

**PENGEMBANGAN E-MODUL MENGGUNAKAN *FLIP PDF*
PROFESSIONAL PADA MATERI SUHU DAN KALOR**



Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna
Mendapatkan Gelas Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Fisika

Oleh

**ELOK FA'IQOTUL HIMMAH
NPM. 1411090174**

Jurusan : Pendidikan Fisika

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG
1440 H/2019 M**

**PENGEMBANGAN E-MODUL MENGGUNAKAN *FLIP PDF*
PROFESSIONAL PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Fisika**

Oleh

**ELOK FA'IQOTUL HIMMAH
NPM. 1411090174**

Jurusan : Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Mujib, M.Pd

Pembimbing II : Happy Komikesari, S.Pd., M.Si

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG
1440 H/2019 M**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk; (1) Melakukan pengembangan e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi suhu dan kalor (2) Mengetahui penilaian validator terhadap e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi suhu dan kalor (3) Mengetahui pendapat peserta didik terhadap e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi suhu dan kalor.

Penelitian ini merupakan penelitian *R&D* yang mengadopsi model pengembangan dari *Borg & Gall*. Instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa angket yang diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan ahli agama untuk menguji kualitas kelayakan e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi suhu dan kalor dan angket respon penilaian guru serta peserta didik untuk menguji kemenarikan e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi suhu dan kalor. Jenis data yang diperoleh dari hasil penelitian adalah data kualitatif yang dianalisis menggunakan data kuantitatif berupa data angka dan diinterpretasikan dengan pedoman kriteria kategori penilaian untuk menentukan kualitas produk.

Hasil penelitian ini adalah; (1) e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi suhu dan kalor yang telah dikembangkan dan dapat digunakan pada jenjang SMA/MA sebagai media pembelajaran (2) e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi suhu dan kalor produk akhir yang dihasilkan telah memenuhi kriteria sangat baik dengan skor rata-rata dari penilaian ahli materi 92,08%, ahli media 89,1%, dan ahli agama 90% (3) Penilaian produk e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi suhu dan kalor dengan persentase untuk uji respon pendidik 85,96% dengan kategori sangat baik, untuk uji coba kelompok kecil 88,15% dan untuk uji coba lapangan 88,03% dengan kategori sangat baik. Media pembelajaran berupa e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* sudah sangat baik digunakan sebagai media pembelajaran fisika.

Kata kunci : E-Modul, *Flip PDF Professional*, Suhu dan Kalor

SURAT PERNYATAAN

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elok Fa'iqotul Himmah
NPM : 1411090174
Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengembangan e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor”** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam footnote atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bandar Lampung,

Penulis



Elok Fa'iqotul Himmah
1411090174



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarama, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN E-MODUL MENGGUNAKAN
FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI SUHU
DAN KALOR**
Nama Mahasiswa : **Elok Fa'iqotul Himmah**
NPM : **1411090174**
Jurusan : **Pendidikan Fisika**
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Mujib, M.Pd.
NIP. 196911082000031001

Pembimbing II

Happy Komikesari, M.Si.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Dr. Yuberti, M.Pd.
NIP. 197709202006042011



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl.Letkol H.Endro Suratmin, Sukarama, Bandar Lampung 35131 Telp.(0721) 783260

PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul **“PENGEMBANGAN E-MODUL MENGGUNAKAN FLIP PDF PROFESSIONAL PADA MATERI SUHU DAN KALOR”**.
Disusun Oleh **Elok Fa'iqotul Himmah, NPM 1411090174**, Prodi Pendidikan Fisika, Telah Diujikan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, pada hari/tanggal: **Jumat/24 Mei 2019**

TIM MUNAQOSYAH

Ketua Sidang : Dr. Yuberti, M.Pd.
Sekretaris : Ajo Dian Yusandika, M.Sc.
Penguji Utama : Sri Latifah, M.Sc.
Penguji Pendamping I : Mujib, M.Pd.
Penguji Pendamping II : Happy Komikesari, M.Si.

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

**Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd.

NIP.19560810 198703 1 001

MOTTO

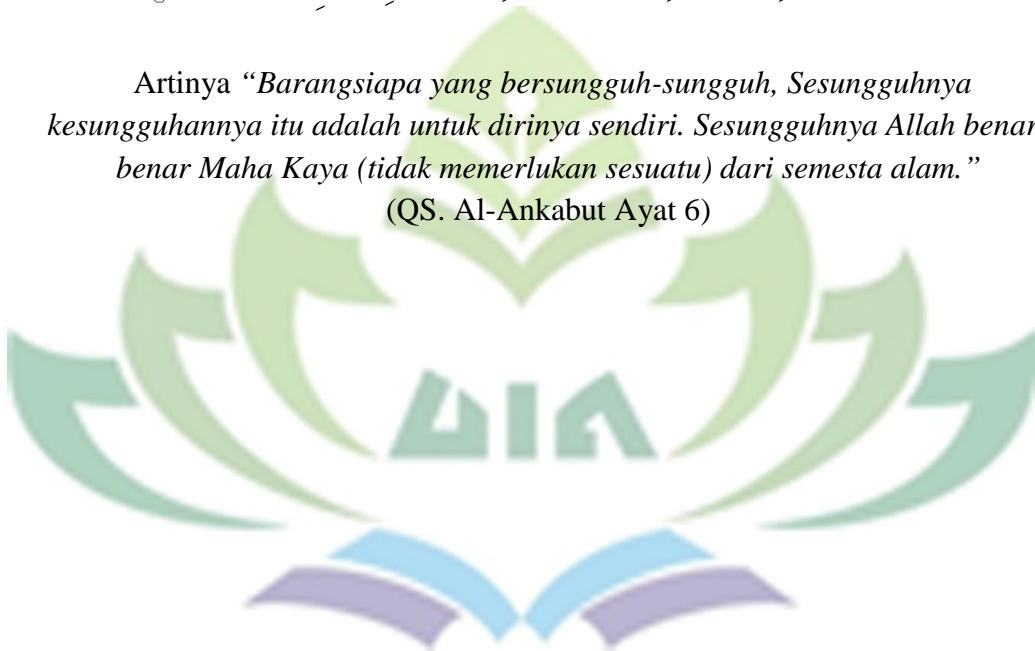
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang”

وَمَنْ جَاهَدَ فَإِنَّمَا يُجَاهِدُ لِنَفْسِهِ إِنَّ اللَّهَ لَغَنِيٌّ عَنِ الْعَالَمِينَ

Artinya *“Barangsiapa yang bersungguh-sungguh, Sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri. Sesungguhnya Allah benar-benar Maha Kaya (tidak memerlukan sesuatu) dari semesta alam.”*

(QS. Al-Ankabut Ayat 6)



PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT, saya persembahkan karya yang sederhana ini kepada orang yang selalu memberi dukungan dan do'a. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda tercinta Nurohman dan ibundaku tersayang Lastriyah yang mengorbankan segalanya untukku, memberiku semangat, mengajarku kesabaran, keikhlasan, berkerja keras, optimis dan pantang menyerah dalam menggapai target hidup, serta tiada henti-hentinya mendoakan disetiap detikku melangkah.
2. Untuk Adikku tersayang Farhan Septian Zulfikar yang selalu memberi dukungan dan do'anya untukku.

Semoga Allah SWT membalas pengorbanan dan kebaikan kalian dengan memberikan perlindungan, kesehatan, dan kebahagiaan tiada akhir. Amin yarobball'amin.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Elok Fa'iqotul Himmah dilahirkan di Ambarawa pada tanggal 10 Oktober 1996. Anak pertama dari dua bersaudara, buah cinta kasih dari ayahanda Nurohman dengan ibunda Lastriyah. Penulis bertempat tinggal di desa Margodadi kecamatan Ambarawa kabupaten Pringsewu.

Penulis memulai pendidikannya di TK Dharma Wanita Dipasena Mulya pada tahun 2001, kemudian pada tahun 2002 penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri 3 Margodadi, pada tahun 2008 penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Ambarawa dan melanjutkan pendidikan tingkat SMA jurusan IPA pada tahun 2011 di SMA Negeri 1 Pringsewu. Penulis aktif dalam kegiatan Ekstrakurikuler Paskibra dan ROHIS. Pada tahun 2014, penulis melanjutkan studi di perguruan tinggi UIN Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Fisika. Selama di perkuliahan penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Fisika (HIMAFI) divisi pendidikan.

Menjadi mahasiswa UIN Raden Intan Lampung merupakan suatu kebanggaan tersendiri bagi peneliti, karena selain ilmu-ilmu umum yang didapatkan peneliti juga mendapatkan ilmu-ilmu agama sehingga dapat menambah keimanan dan wawasan tentang agama. Akhirnya dengan usaha nyata yang sungguh-sungguh peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini di kampus UIN Raden Intan Lampung.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr. Wb

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kekuatan dan Hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan Salam semoga Allah SWT selalu memberikan Rahmat-Nya kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan kepada kita semua selaku umatnya hingga akhir zaman nanti.

Peneliti menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini berkat bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Hi. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Dr. Yuberti, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika sekaligus sebagai validator ahli media
3. Sri Latifah, M.Sc selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Fisika.
4. Mujib, M.Pd selaku Pembimbing I, dan Happy Komikesari, M.Si selaku Pembimbing II yang telah menyediakan waktu dan dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ajo Dian Yusandika, M.Sc dan Antomi Saregar, M.Pd, M.Si, selaku validator ahli materi yang telah membantu peneliti dalam menilai dan merespon produk yang telah dikembangkan.
6. Mukarramah Mustari, M.Pd dan Sodikin, M.Pd selaku validator ahli media yang telah membantu peneliti dalam menilai dan merespon produk yang telah dikembangkan.
7. Dr. Rijal Firdaos, M.Pd selaku validator ahli agama yang membantu peneliti dalam menilai dan merespon produk yang telah dikembangkan.

8. Bapak/ibu Dosen di lingkungan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun dalam penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh guru pada saat peneliti melakukan penelitian di MA Al-Hikmah Bandar Lampung, SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung dan SMA Negeri 1 Ambarawa yang telah memberikan izin dan bantuan selama peneliti melaksanakan penelitian skripsi.
10. Sahabat-sahabatku tercinta Estri Fiani, Anindita Ghifarani, Erni Susilawati, Utari Suri Anestia, Zakiyatul Masriah, Nelawati, Fera Martiani, Linda Agustiana yang selalu siap memberikan bantuan berupa do'a dan dukungan kepada peneliti.
11. Teman-teman seperjuangan prodi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung dan khususnya teman-teman pendidikan fisika kelas D angkatan 2014.
12. Segenap teman-teman KKN (Elis, Sella, Antik) dan PPL SMPN 15 Bandar Lampung yang sudah rela menjadi pelipur lara serta teman bercanda bersama.
13. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung yang kubanggakan.

Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat peneliti harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi setiap orang yang membacanya, Amin.

Bandar Lampung, April 2019

Peneliti

Elok Fa'iqotul Himmah

NPM.1411090174

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang masalah	1
B. Identifikasi masalah	8
C. Batasan masalah	9
D. Rumusan masalah	9
E. Tujuan penelitian	10
F. Manfaat penelitian	10
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Konsep pengembangan model	12
B. Acuan teoritik	
1. Media pembelajaran	15
2. Modul pembelajaran.....	18
3. Modul elektronik (e-modul)	23
4. <i>Flip PDF Professional</i>	24
C. Materi suhu dan kalor	28
D. Penelitian yang relevan	40
E. Desain model	42
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan waktu penelitian	45
B. Karakteristik sasaran penelitian	45
C. Pendekatan dan metode penelitian	46
D. Langkah-langkah pengembangan produk	
1. Penelitian pendahuluan	47
a. Potensi dan masalah	47
b. Pengumpulan data	48
2. Perencanaan pengembangan media	49
3. Validasi, evaluasi, dan revisi media	

a. Validasi media	53
b. Evaluasi media	54
c. Revisi media	55
4. Implementasi media	
a. Pengumpulan data	56
b. Analisis data	58

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian pengembangan	
1. Hasil analisis kebutuhan	62
a. Potensi masalah	62
b. Pengumpulan data	63
2. Desain produk	63
3. Validasi desain	
a. Validasi ahli materi	70
b. Validasi ahli media	72
c. Validasi ahli agama	73
4. Revisi desain	
a. Hasil validasi ahli materi	74
b. Hasil validasi ahli media	75
c. Hasil validasi ahli agama	75
5. Uji coba produk (efektivitas media)	
a. Uji coba kelompok kecil	77
b. Uji coba lapangan	80
c. Penilaian pendidik	85
6. Produk akhir	86
B. Pembahasan	89
1. Validasi produk oleh ahli materi	91
2. Validasi produk oleh ahli media	91
3. Validasi produk oleh ahli agama	92
4. Uji coba produk	92
5. Respon pendidik	94

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

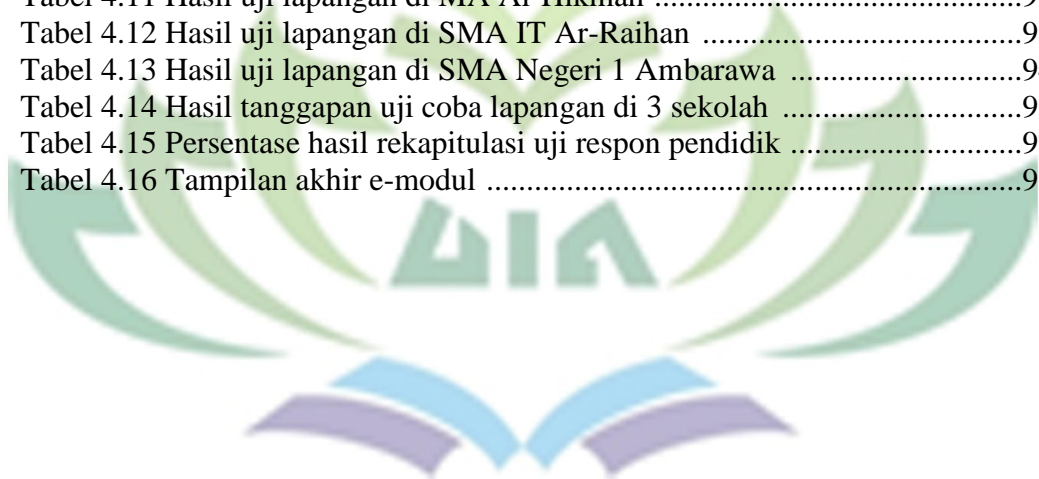
A. Kesimpulan	96
B. Saran	97

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konversi skala termometer	31
Tabel 2.2 Koefisien muai panjang beberapa zat padat	37
Tabel 3.1 Kriteria interpretasi kelayakan	68
Tabel 3.2 Kriteria interpretasi kemenarikan	70
Tabel 4.1 Tampilan awal e-modul	77
Tabel 4.2 Persentase hasil validasi ahli materi	81
Tabel 4.3 Persentase hasil validasi ahli media	82
Tabel 4.4 Persentase hasil validasi ahli agama	84
Tabel 4.5 Saran perbaikan oleh ahli materi	85
Tabel 4.6 Saran perbaikan oleh ahli media	86
Tabel 4.7 Saran perbaikan oleh ahli agama	86
Tabel 4.8 Hasil uji coba di MA Al-Hikmah	88
Tabel 4.9 Hasil uji coba di SMA IT Ar-Raihan	89
Tabel 4.10 Hasil uji coba di SMA Negeri 1 Ambarawa	90
Tabel 4.11 Hasil uji lapangan di MA Al-Hikmah	92
Tabel 4.12 Hasil uji lapangan di SMA IT Ar-Raihan	93
Tabel 4.13 Hasil uji lapangan di SMA Negeri 1 Ambarawa	94
Tabel 4.14 Hasil tanggapan uji coba lapangan di 3 sekolah	95
Tabel 4.15 Persentase hasil rekapitulasi uji respon pendidik	97
Tabel 4.16 Tampilan akhir e-modul	99



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Langkah-langkah penggunaan metode <i>research and development</i> (R&D) model Borg and Gall	15
Gambar 2.2 Hubungan antara skala celsius, reamur, fahrenheit dan kelvin	30
Gambar 2.3 Perubahan wujud zat	34
Gambar 2.4 Grafik pemuain air	40
Gmabar 2.5 Grafik volume terhadap suhu	41
Gambar 2.6 Grafik tekanan gas dengan suhu pada volume tetap	42
Gambar 2.7 Grafik tekanan dengan volume pada suhu tetap	42
Gambar 2.8 Perpindahan secara konduksi	44
Gambar 2.9 Desain model	51
Gambar 3.1 Langkah-langkah penelitian	55
Gambar 3.2 Tampilan awal saat membuka aplikasi	59
Gambar 3.3 Jendela import pdf	59
Gambar 3.4 Tampilan awal project	60
Gambar 3.5 Tampilan jendela <i>edit page</i>	60
Gambar 3.6 <i>Publish</i> hasil dalam berbagai format	61
Gambar 4.1 Konsep materi dalam bentuk <i>microsoft word</i>	73
Gambar 4.2 Membuat tampilan depan e-modul	74
Gambar 4.3 Ruang kosong untuk video/gambar	74
Gambar 4.4 Tampilan depan <i>flip pdf professional</i>	75
Gambar 4.5 Jendela import pdf	75
Gambar 4.6 Tampilan awal materi yang akan diedit	76
Gambar 4.7 Jendela <i>edit page</i>	76
Gambar 4.8 Tampilan <i>output option</i>	77
Gambar 4.9 Grafik validasi ahli materi	82
Gambar 4.10 Grafik validasi ahli media	83
Gambar 4.11 Grafik validasi ahli agama	85
Gambar 4.12 Grafik persentase uji coba kelompok kecil MA Al-Hikmah	89
Gambar 4.13 Grafik persentase uji coba kelompok kecil SMA IT Ar-raihan ...	90
Gambar 4.14Grafik persentase uji coba kelompok kecil SMAN 1 Ambarawa .	91
Gambar 4.15 Grafik persentase uji coba lapangan MA Al-Hikmah	93
Gambar 4.16 Grafik persentase uji coba lapangan SMA IT Ar-Raihan	94
Gambar 4.17 Grafik persentase uji coba lapangan SMAN 1 Ambarawa	95
Gambar 4.18 Grafik persentase uji coba lapangan di 3 sekolah	96
Gambar 4.19 Grafik rata-rata penilaian pendidik	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I

Lampiran	1.1	Kisi-Kisi Validasi Ahli Materi.....	104
Lampiran	1.2	Kisi-Kisi Validasi Ahli Media	105
Lampiran	1.2	Kisi-Kisi Validasi Ahli Agama.....	106
Lampiran	1.4	Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Pendidik	107
Lampiran	1.5	Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba	108
Lampiran	1.6	Instrumen Validasi Ahli Materi	109
Lampiran	1.7	Instrumen Validasi Ahli Media	112
Lampiran	1.8	Instrumen Validasi Ahli Agama	115
Lampiran	1.9	Instrumen Penilaian Pendidik	117
Lampiran	1.10	Instrumen Uji Coba.....	120

Lampiran II

Lampiran	2.1	Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi	123
Lampiran	2.2	Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media.....	125
Lampiran	2.3	Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Agama	127
Lampiran	2.4	Rekapitulasi Hasil Penilaian Pendidik	129
Lampiran	2.5	Rekapitulasi Hasil Uji Coba Kelompok Kecil	130
Lampiran	2.6	Rekapitulasi Hasil Uji Coba Lapangan	134
Lampiran	2.7	Dokumentasi Penelitian	138

Lampiran III

Lampiran	3.1	Nota Dinas.....	141
Lampiran	3.2	Pengesahan Proposal	143
Lampiran	3.3	Berita Acara Validasi	144
Lampiran	3.4	Kartu Konsultasi Skripsi	145
Lampiran	3.5	Surat Keterangan Bebas Plagiat	147
Lampiran	3.6	Surat Tanda Penyerahan Jurnal	148
Lampiran	3.7	Surat Permohonan Mengadakan Penelitian	149
Lampiran	3.8	Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	152

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada saat ini, pola pikir manusia dalam mencari dan mendapatkan informasi dapat diubah dengan adanya kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang sudah sangat pesat. Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi memberikan dampak yang besar bagi kehidupan manusia dan memegang peranan penting dalam berbagai bidang.¹ Salah satu bidang yang menerima dampak dari perkembangan ini yaitu bidang pendidikan.² Pendidikan berperan sangat penting dalam pengembangan dan peningkatan sumber daya manusia. Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan membantu kegiatan pembelajaran dalam mengembangkan, mengolah dan menyajikan materi agar belajar lebih efektif, efisien dan mudah dipahami oleh orang yang belajar.

Penggunaan teknologi berfungsi untuk menciptakan suasana belajar yang dapat menarik minat dan motivasi belajar peserta didik.³ Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran dapat

¹ Almira Eka Damayanti and others, 'Kelayakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Berbasis Android Pada Materi Fluida Statis', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1.1 (2018), 63–70.

² Rahma Diani, Yuberti, and M Ridho Syarlisjiawan, 'Web-Enhanced Course Based On Problem-Based Learning (PBL): Development Of Interactive Learning Media For Basic Physics II', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 7.1 (2018), 105–16.

³ Ayotola Aremu and Bamidele Michael Efuwape, 'A Microsoft Learning Content Development System (LCDS) Based Learning Package for Electrical and Electronics Technology-Issues on Acceptability and Usability in Nigeria', *American Journal of Educational Research*, 1.2 (2013), 41–48.

meningkatkan kualitas belajar peserta didik apabila disesuaikan dengan kebutuhan pendidikan agar tercapai tujuan dalam pembelajaran.

Menghadapi tantangan global saat ini menuntut dunia pendidikan untuk selalu senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap usaha dalam meningkatkan mutu pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran.⁴ Penggunaan teknologi pada proses pembelajaran lebih mengarah pada penggunaan media. Hal ini berdampak pada penyajian bahan ajar yang dijadikan sebagai sumber informasi belajarnya.⁵ Saat ini penggunaan bahan ajar yang berupa media cetak secara bertahap beralih menjadi media digital (elektronik). Oleh karena itu tidak menutup kemungkinan bahwa guru dituntut untuk mampu mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajaran agar lebih menarik dan dapat menghilangkan kesan kaku dalam mengajar.

Media pembelajaran menjadi hal yang penting dalam pembelajaran.⁶ Media pembelajaran merupakan sarana komunikasi yang berfungsi untuk menyampaikan isi pesan pembelajaran kepada peserta didik.⁷ Media pembelajaran yang menarik akan memberikan rangsangan positif kepada peserta didik untuk memperhatikan materi yang disampaikan sehingga tujuan

⁴ Rusdha Aulia, Syaad Patmantara, and Anik Nur Handayani, 'Perancangan Buku Digital Interaktif Berbasis Flippig Book TIK Kelas XI SMA', *Politeknik Negeri Malang*, 8.ISSN: 2085--2347 (2016), 346–51.

⁵ Lisa Tania and Joni Susilowibowo, 'Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 Pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akuntansi SMK Negeri 1 Surabaya', *Jurnal Pendidikan Akuntansi*, 5.2 (2017), 1–9.

⁶ Qurnia Syafitri and others, 'The Mathematics Learning Media Uses Geogebra on the Basic Material of Linear Equations', *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9.1 (2018), 9–18.

⁷ Syaiful Bahri Dzamara and Azwan Zain, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: Rineka Cipta, 2014).h. 121

dari materi akan lebih mudah tersampaikan pada peserta didik dan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran. Kurangnya penggunaan media pembelajaran di sekolah dapat menghambat kegiatan pembelajaran serta dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Selain itu, media yang digunakan dalam pembelajaran hendaknya menarik dan efektif sehingga dapat berpengaruh pada pengoptimalan pencapaian tujuan pembelajaran. Ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan media pembelajaran terdapat dalam Al-Qur'an surat An-Nahl ayat 89.

وَيَوْمَ نَبْعَثُ فِي كُلِّ أُمَّةٍ شَهِيدًا عَلَيْهِمْ مِنْ أَنْفُسِهِمْ^ط وَجِئْنَا بِكَ شَهِيدًا عَلَى هَؤُلَاءِ^ع وَنَزَّلْنَا عَلَيْكَ الْكِتَابَ تَبْيِينًا لِكُلِّ شَيْءٍ وَهُدًى وَرَحْمَةً وَبُشْرَى^{لِلْمُسْلِمِينَ}

Artinya : *(dan ingatlah) akan hari (ketika) Kami bangkitkan pada tiap-tiap umat seorang saksi atas mereka dari mereka sendiri dan Kami datangkan kamu (Muhammad) menjadi saksi atas seluruh umat manusia. dan Kami turunkan kepadamu Al kitab (Al Quran) untuk menjelaskan segala sesuatu dan petunjuk serta rahmat dan kabar gembira bagi orang-orang yang berserah diri.*⁸

Ayat di atas berkaitan dengan media yang digunakan untuk mempermudah sesuatu. Sebagaimana Allah menurunkan Al-Qur'an kepada umat nabi Muhammad sebagai pedoman, yang mempermudah kita dalam memahami isi dalam Al-Qur'an. Begitu pula dalam pembelajaran, dengan adanya media dalam pembelajaran akan mempermudah kita dalam menjelaskan materi sehingga tercapai tujuan dari pembelajaran tersebut.

⁸ Al-Qur'an Dan Terjemahnya, *op. Cit.*, h. 277.

Penggunaan dan pengembangan media pembelajaran dibagi menjadi beberapa, yaitu media berbasis cetakan, media berbasis visual, media berbasis audio visual dan juga media berbasis komputer.⁹ Media pembelajaran berupa media presentasi yang paling canggih adalah media yang dapat menyampaikan lima bentuk informasi berupa gambar, garis, simbol, suara dan gerakan. Media yang mencakup kelima bentuk informasi tersebut ialah gambar hidup (*film*) dan televisi (*video*).¹⁰

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang paling mendasar karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda.¹¹ Proses pembelajaran fisika, menghendaki aktivitas peserta didik dalam proses berpikir dan mencari pemahaman akan objek, menganalisis dan mengkonstruksi pengetahuan tersebut sehingga terbentuk pengetahuan baru dalam individu.¹² Fisika sangat penting untuk dipelajari karena erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Salah satunya ialah materi suhu dan kalor. Materi ini memuat tentang perubahan suhu, kalor dan perpindahan kalor yang sedikit sulit dipelajari karena bersifat abstrak yang dapat menimbulkan berbagai pemikiran berbeda.¹³ Dalam proses pembelajaran fisika di sekolah diperlukan adanya interaksi antara peserta didik, pendidik dan materi pelajaran, sehingga

⁹ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2013).h. 79.

¹⁰ Yuberti, 'Dinamika Perkembangan Definisi Teknologi Pendidikan Dan Implikasinya', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 2.1 (2013), 17–31.

¹¹ Douglas C. Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2001), h.1.

¹² Fitri Mawaddah Lubis, Nurdin Bukit, and Mara Bangun Harahap, 'Efek Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT (Numbered Heads Together) Menggunakan Media Simulasi Phet Dan Aktivitas Terhadap Hasil Belajar Siswa', *Jurnal Tabularasa PPS UNIMED*, 12.1 (2015), 31–40.

¹³ Izkar Hadiya, A Halim, and Adlim, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Suhu Dan Kalor Berbasis Masalah Untuk SMA Dalam Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa', *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3.1 (2015), 81–92.

pendidik harus termotivasi untuk menggunakan keterampilannya dalam mengolah bahan ajar¹⁴ yaitu dengan menyajikan sumber belajar yang menarik dan efisien sebagai media pembelajaran.

Salah satu hal penting yang perlu diperhatikan dalam mendukung pembelajaran fisika sehingga penyampaian konsep dapat lebih baik yaitu tersedianya penunjang pembelajaran yang salah satunya berupa media pembelajaran. Media pembelajaran yang dapat memudahkan peserta didik dalam mengamati fenomena fisika ialah dengan mengamati gambar, animasi, simulasi dan video pembelajaran. Salah satu media yang memenuhi kriteria tersebut sebagai media pembelajaran adalah modul elektronik.

Teknologi yang ada di sekolah seperti perangkat komputer sebagai penunjang sumber belajar belum dimanfaatkan secara maksimal. Hal ini juga didukung berdasarkan pra penelitian di beberapa SMA/MA yang ada di Bandar Lampung dengan wawancara kepada guru pengampu dan penyebaran angket kepada peserta didik kelas XI.

Berdasarkan hasil pra penelitian tentang penerapan media pembelajaran yang dilakukan di SMA Negeri 1 Ambarawa pada pembelajaran fisika kelas XI IPA diperoleh informasi bahwa terdapat fasilitas yang memadai di sekolah untuk menunjang pelaksanaan kegiatan pembelajaran di kelas namun guru belum menggunakannya secara optimal. Dalam proses pembelajaran, guru masih menggunakan metode ceramah dan media yang kurang bervariasi

¹⁴ Happy Komikesari, 'Peningkatan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division', *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1.1 (2016), 15–22.

seperti media cetak dan presentasi power point.¹⁵ Peserta didik yang mengaku menyukai mata pelajaran fisika hanya sebesar 44%, selebihnya peserta didik mengaku kurang menyukai mata pelajaran fisika. Hal ini dikarenakan sebanyak 50% peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi. Kurangnya penggunaan media pembelajaran yang bersifat interaktif menyebabkan proses pembelajaran kurang menyenangkan.¹⁶

Berdasarkan hasil pra penelitian yang dilakukan di SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung pada pembelajaran fisika kelas XI IPA tentang penerapan media pembelajaran diperoleh informasi bahwa terdapat fasilitas yang memadai di sekolah untuk menunjang pelaksanaan kegiatan pembelajaran di kelas dan dalam penggunaannya sudah cukup maksimal. Dalam proses pembelajaran, guru menggunakan media pembelajaran yang bervariasi seperti media cetak, Ms. Power Point, menampilkan tayangan video dan beberapa alat praktikum.¹⁷ Peserta didik yang mengaku menyukai mata pelajaran fisika sebesar 68%. Hal ini dikarenakan sebanyak 89% peserta didik merasa senang ketika proses pembelajaran namun 60% peserta didik mengaku masih kesulitan dalam memahami materi fisika.¹⁸

Berdasarkan hasil pra penelitian yang dilakukan di MA Al-Hikmah Bandar Lampung pada pembelajaran fisika kelas XI IPA tentang penerapan media pembelajaran diperoleh informasi bahwa terdapat fasilitas yang memadai di sekolah untuk menunjang pelaksanaan kegiatan pembelajaran di kelas namun

¹⁵ Widodo, Wawancara di SMA Negeri 1 Ambarawa

¹⁶ Peserta didik, Angket kuisioner peserta didik SMA Negeri 1 Ambarawa.

¹⁷ Levi Prihata, Wawancara di SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung.

¹⁸ Peserta didik, Angket kuisioner peserta didik SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung.

penggunaannya belum optimal. Dalam proses pembelajaran, guru masih menggunakan metode ceramah dan diskusi dengan menggunakan media pembelajaran seperti power point dan video pembelajaran.¹⁹ Peserta didik yang mengaku menyukai mata pelajaran fisika sebesar 49%, selebihnya peserta didik mengaku kurang menyukai mata pelajaran fisika. Hal ini dikarenakan sebanyak 55% peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi. Kurangnya penggunaan media pembelajaran yang bersifat interaktif menyebabkan proses pembelajaran kurang menyenangkan.²⁰ Dalam pembelajaran fisika, peserta didik memerlukan media pembelajaran yang bersifat baru agar proses pembelajaran tidak monoton.²¹

Dari ketiga sekolah tersebut, peserta didik belum pernah mendapatkan media pembelajaran audio visual. Peserta didik mengaku bahwa pada pembelajaran fisika akan lebih menarik dan memudahkan dalam memahami materi jika menggunakan media *audio visual* yang di dalamnya tidak hanya terdapat materi dan gambar tetapi juga terdapat video dan simulasi pembelajaran. Hal ini didukung dari hasil wawancara dengan guru bahwa guru belum pernah menggunakan media pembelajaran yang di dalamnya dapat menggabungkan materi, gambar, simulasi, dan video pembelajaran yang berupa modul elektronik (e-modul).

Modul elektronik merupakan sebuah bentuk bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami ke dalam unit

¹⁹ Iswahyudi, Wawancara di MA Al-Hikmah Bandar Lampung.

²⁰ Peserta didik, Angket kuisioner peserta didik MA Al-Hikmah Bandar Lampung.

²¹ Irwandani and Siti Juariah, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Komik Fisika Berbantuan Sosial Media Instagram Sebagai Alternatif Pembelajaran', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5.1 (2016), 33–42.

pembelajaran terkecil, disajikan ke dalam format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, video yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program.²² Karakteristik modul elektronik seperti di atas perlu dimiliki oleh peserta didik, karena modul elektronik berpotensi meningkatkan motivasi belajar peserta didik.²³ Salah satu program yang dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran berupa e-modul adalah *Flip PDF Professional*.

Flip pdf professional ini berbeda dengan pdf yang biasanya digunakan.²⁴ *Flip pdf professional* dapat menggabungkan materi berupa file pdf dengan gambar, animasi maupun video pembelajaran yang masih jarang digunakan dalam pembelajaran fisika.

Berdasarkan paparan di atas maka peneliti akan melaksanakan penelitian dengan judul “Pengembangan E-Modul Menggunakan *Flip PDF Professional* Pada Materi Suhu dan Kalor.”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka peneliti mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penggunaan sarana teknologi informasi yang tersedia di sekolah belum dimanfaatkan secara optimal.

²² Dony Sugianto and others, ‘Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital’, *INVOTEC*, IX.2 (2013), 101–16.

²³ Vina Serevina and others, ‘Development of E-Module Based on Problem Based Learning (PBL) on Heat and Temperature to Improve Student ’ S Science Process Skill’, *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 17.3 (2018), 26–36.

²⁴ Bagas, ‘Flip PDF Professional’ <<https://www.bagas31.info/2017/04/flip-pdf-professional-v2-4-8-0-multilingual-full-version.html>> [accessed 30 July 2018].

2. Penggunaan dan pengembangan media pembelajaran masih sederhana dan kurang menarik.
3. Guru jarang menggunakan media yang interaktif.
4. Peserta didik membutuhkan bahan ajar yang inovatif dan lebih tertarik jika menggunakan media audio-visual.
5. Belum adanya pengembangan media pembelajaran dalam bentuk e-modul menggunakan *flip pdf professional* di SMA Negeri 1 Ambarawa, SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung dan MA Al-Hikmah Bandar Lampung.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka dalam penelitian ini peneliti membatasi masalah sebagai berikut:

1. Pengembangan e-modul menggunakan program aplikasi *flip pdf professional*.
2. Pengembangan e-modul menggunakan *flip pdf professional* ini menggunakan pendekatan saintifik.
3. Materi pada penelitian ini hanya dibatasi pada materi suhu dan kalor.
4. Tahap penelitian pengembangan ini hanya terbatas pada tahap ketujuh yaitu tahap operasional revisi produk.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan e-modul menggunakan *flip pdf professional*?

2. Bagaimana pendapat para validator terhadap e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap e-modul menggunakan *flip pdf professional*?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui cara mengembangkan e-modul menggunakan *flip pdf professional*.
2. Untuk mengetahui pendapat para validator terhadap e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor.
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap e-modul menggunakan *flip pdf professional*.

F. Manfaat penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dari berbagai pihak, diantaranya:

1. Teoritis

Hasil penelitian dapat mendukung teori sebelumnya bahwa media pembelajaran berupa e-modul dapat digunakan sebagai sumber belajar yang lebih menarik dan efektif.

2. Praktis

a. Bagi Peserta Didik

Dapat mempermudah proses pembelajaran agar lebih efektif dan efisien pada mata pelajaran fisika.

b. Bagi Pendidik

Dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang interaktif dalam kegiatan belajar mengajar agar memberikan ketertarikan dan kemudahan peserta didik dalam mempelajari fisika.

c. Bagi Peneliti

Dapat digunakan untuk menambah pengetahuan dan pengalaman langsung dalam mengembangkan e-modul menggunakan *flip pdf professional*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Pengembangan Model

Penelitian merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan fakta atau prinsip melalui proses penyelidikan, pencarian, atau percobaan. Setiap penelitian mempunyai tujuan dan kegunaan tertentu. Secara umum tujuan penelitian ada tiga macam yaitu yang bersifat penemuan, pembuktian dan pengembangan. Penelitian yang bersifat pembuktian berarti data yang diperoleh digunakan untuk membuktikan adanya keraguan-keraguan terhadap informasi atau pengetahuan tertentu, sedangkan penelitian yang bersifat pengembangan berarti memperdalam dan memperluas pengetahuan yang telah ada.¹

Ada beberapa istilah tentang penelitian dan pengembangan. Borg *and* Gall menggunakan nama *research and development/ R&D* yang dapat diterjemahkan menjadi penelitian dan pengembangan. Richey *and* Kelin menggunakan nama *Design and Development Research* yang dapat diterjemahkan menjadi Perancangan dan Penelitian Pengembangan. Thiagarajan menggunakan Model 4D merupakan singkatan dari *define, design, development and dissemination*. Dick *and* Carry menggunakan istilah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), dan

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: ALFABETA, 2017).h.5.

development research, yang dapat diterjemahkan menjadi penelitian pengembangan.²

Penelitian dan pengembangan atau yang dikenal dengan istilah *Research and Development (R & D)*, merupakan hal yang baru. Penelitian dan pengembangan adalah proses pengembangan dan validasi produk penelitian.³ Mengembangkan produk dalam arti yang luas dapat berupa memperbarui produk yang telah ada (sehingga menjadi lebih praktis, efektif, dan efisien) atau menciptakan produk baru (yang sebelumnya belum pernah ada).⁴ Metode penelitian yang digunakan yaitu untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas.⁵ Jadi penelitian pengembangan merupakan penelitian yang bertujuan untuk dihasilkannya produk tertentu. Produk yang dihasilkan bisa berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Terdapat 4 tingkat kesulitan dalam penelitian dan pengembangan yaitu:

- 1) Penelitian dan pengembangan pada level 1 (yang terendah tingkatannya) adalah peneliti melakukan penelitian untuk menghasilkan rancangan, tetapi tidak dilanjutkan dengan membuat produk dan mengujinya.
- 2) Penelitian dan pengembangan pada level 2 adalah peneliti tidak melakukan penelitian, tetapi langsung menguji produk yang ada.

² Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan* (Bandung: Alfabeta, 2015).h.28.

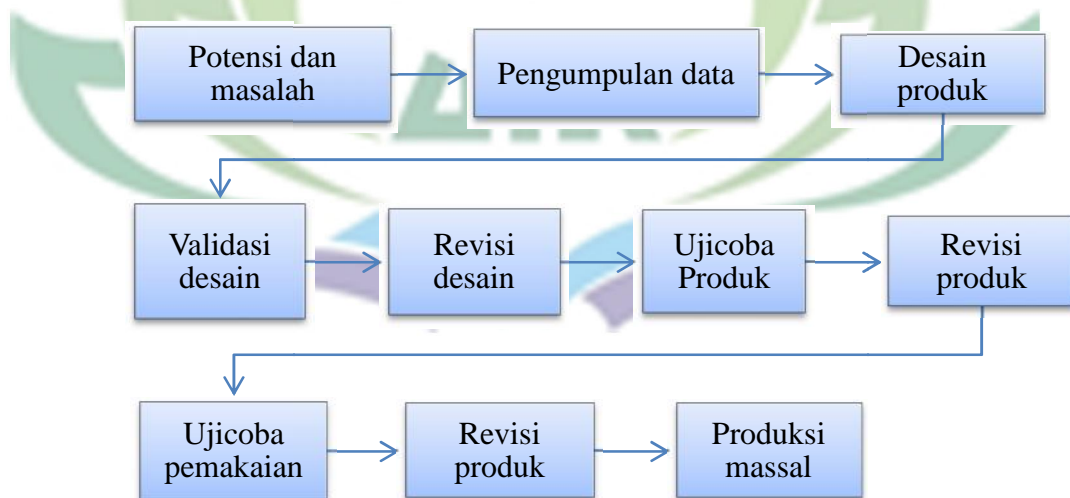
³ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2013).h.129.

⁴ Sugiyono, *loc. cit.*

⁵ *Ibid.*, h.407

- 3) Penelitian dan pengembangan pada level 3 adalah peneliti melakukan penelitian untuk mengembangkan produk yang telah ada, membuat produk dan menguji keefektifan produk tersebut.
- 4) Penelitian dan pengembangan pada level 4 adalah peneliti melakukan penelitian untuk menciptakan produk baru, membuat produk dan menguji keefektifan produk tersebut.⁶

Ada beberapa metode penelitian pengembangan menurut Sugiyono, meliputi 10 langkah pengembangan produk dan uji produk meliputi: (1) Potensi dan masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain, (6) Ujicoba produk, (7) Revisi produk, (8) Ujicoba pemakaian, (9) Revisi produk, (10) Produksi massal.⁷



Gambar 2.1 Langkah-langkah penggunaan metode *research and development (R&D)* model *Borg and Gall*

Pada penelitian ini peneliti menggunakan model *Borg and Gall* yang telah dimodifikasi oleh Sugiyono. Dalam penelitian pengembangan dibutuhkan

⁶ *Ibid.*, h. 32-33.

⁷ *Ibid.*, h.409

sepuluh langkah pengembangan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan dalam lembaga pendidikan. Tetapi, penulis membatasi langkah-langkah penelitian pengembangan dari sepuluh langkah menjadi tujuh langkah dikarenakan tujuh langkah tersebut sudah dapat menjawab dari rumusan masalah peneliti.

Model ini memiliki langkah-langkah pengembangan sesuai dengan penelitian pengembangan pendidikan yaitu penelitian yang menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu dengan melakukan uji ahli seperti uji desain, dan uji coba produk di lapangan untuk menguji keefektifan dan kemanfaatan suatu produk. Dalam penelitian pengembangan ini dibutuhkan tujuh langkah pengembangan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan dalam lembaga pendidikan. Pada penelitian ini peneliti mengembangkan suatu media pembelajaran fisika dalam bentuk e-modul menggunakan program aplikasi *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor.

B. Acuan Teoritik

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media berasal dari kata “medius” yang artinya tengah, perantara atau pengantar. Media adalah alat yang memiliki fungsi menyampaikan pesan. Dalam Bahasa Arab, media adalah *wasail* atau *wasilah* yang berarti perantara atau pengantar pesan dari pengirim

kepada penerima pesan.⁸ AECT (*Association for Education Communications and Technology*), mengartikan media sebagai segala bentuk yang digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi.⁹ Jadi media adalah sebuah alat yang digunakan untuk menyampaikan segala sesuatu.

Pembelajaran adalah proses komunikasi antara peserta didik, guru dan bahan ajar. Media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran, yang mempunyai fungsi yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar peserta didik dan isi pelajaran.¹⁰

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat peserta didik dalam belajar.¹¹

Dari uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan suatu alat yang digunakan oleh pendidik untuk mempermudah dalam penyampaian materi pelajaran kepada peserta didik agar lebih mudah dipahami dan membuat proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan.

⁸ Rusman, Deni Kurniawan, and Cepi Riyana, *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi* (Jakarta: Rajawali Pers, 2012).h.60

⁹ Ali Mudlofir and Evi Fatimatur Rusydiyah, *Desain Pembelajaran Inovatif Dari Teori Ke Praktik* (Jakarta: Rajawali Pers, 2017).h.121.

¹⁰ Rusman, Deni Kurniawan, Cepi Riyana, *loc. cit.*

¹¹ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2013).h.10.

b. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Media pembelajaran dikelompokkan menjadi tiga, yaitu:

- 1) Media visual, adalah media yang hanya dapat dilihat menggunakan indra penglihatan yang biasanya berupa gambar diam atau gambar bergerak.
- 2) Media audio, yaitu media yang mengandung pesan dalam bentuk *auditif* (hanya dapat didengar) yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan peserta didik untuk mempelajari bahan ajar. Contohnya adalah program kaset suara dan program radio.
- 3) Media audio-visual, yaitu media yang merupakan kombinasi audio dan visual yang dapat didengar dan dilihat. Media audio visual akan menjadikan bahan ajar kepada peserta didik semakin lengkap dan optimal, biasanya berupa video, tayangan televisi dan program slide suara (*sound slide*).¹²

Di dalam Al-Qur'an secara tersirat terdapat tentang media pembelajaran berupa media suara yang ditangkap oleh indra pendengar, media visual yang ditangkap oleh indra penglihatan, seperti yang tercantum dalam Q.S An-Nahl ayat 78 berikut

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ
السَّمْعَ وَالْأَبْصَرَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿٧٨﴾

¹² Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar* (Bandung: Pustaka Setia, 2011).h.248-249.

Artinya: *dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.*

c. Manfaat Media Pembelajaran

Keberadaan media pembelajaran sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran merupakan suatu kenyataan yang tidak dapat dipungkiri. Manfaat media pembelajaran antara lain:

- 1) Dapat menjelaskan materi pembelajaran atau obyek yang tidak nyata menjadi nyata.
- 2) Memberikan pengalaman yang lebih nyata dan langsung karena peserta didik dapat berkomunikasi dan berinteraksi dengan lingkungan belajarnya.
- 3) Mempelajari materi pembelajaran secara berulang-ulang. Misalnya belajar melalui rekaman.
- 4) Memungkinkan adanya persamaan pendapat dan persepsi yang benar terhadap suatu materi pembelajaran atau obyek.¹³

2. Modul Pembelajaran

a. Pengertian Modul Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki peran penting dalam menciptakan suasana pembelajaran bagi peserta didik dan pendidik. Salah satu media pembelajaran yang sering digunakan dalam proses pembelajaran yaitu modul dengan berbagai variasi bentuk. Dalam *Kamus Besar Bahasa*

¹³ Ardian Asyhari and Helda Silvia, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5.1 (2016), 1–13.

Indonesia modul adalah kegiatan program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh peserta didik dengan minimal bantuan dari guru. Modul pembelajaran merupakan salah satu bahan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh peserta didik secara mandiri. Modul yang baik harus disusun secara sistematis, menarik, dan jelas. Modul dapat digunakan kapanpun dan dimanapun sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar mengajar yang disusun untuk membantu peserta didik mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas.¹⁴

Sebuah modul adalah media pembelajaran yang mudah digunakan oleh pemakainya, sehingga peserta didik mampu belajar mandiri dan tidak bergantung terhadap pihak lain karena modul telah berisi seluruh materi pembelajaran hingga evaluasi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari.¹⁵

Berdasarkan beberapa pengertian modul di atas, maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran adalah salah satu bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sehingga dapat digunakan untuk belajar secara mandiri dan tidak bergantung pada pendidik.

¹⁴ Nasution, *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar* (Jakarta: Bumi Aksara, 2005).h.66

¹⁵ Rayandra Asyhar, *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran* (Jakarta: Gaung Persada, 2013).

b. Karakteristik Modul

Modul yang dikembangkan harus mampu meningkatkan motivasi peserta didik dan efektif dalam mencapai tujuan atau indikator yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi peserta didik dan efektif dalam mencapai tujuan atau indikator yang diharapkan tersebut, maka pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan. Karakteristik-karakteristik tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) *Self instructional*, yaitu melalui modul peserta didik mampu untuk belajar mandiri tidak bergantung pada orang lain.
- 2) *Self contained*, yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul utuh.
- 3) *Stand alone*, yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain.
- 4) *Adaptif*, yaitu modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi serta fleksibel saat digunakan.
- 5) *User friendly*, modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.¹⁶

¹⁶ Hammiyati Fitri, Maison, and Dwi Agus Kurniawan, 'Pengembangan E-Modul Menggunakan 3D Pageflip Professional Pada Materi Momentum Dan Impuls SMA/MA Kelas XI', *Jurnal Penelitian Universitas Jambi*, ISSN 08528 (2017), 1–12.

c. Tujuan dan Manfaat Modul

Dalam pembelajaran, modul memiliki peranan penting. Peranan penting ini meliputi fungsi, tujuan, dan manfaat modul. Ketersediaan modul dalam kegiatan pembelajaran di kelas dapat memicu peserta didik ataupun guru untuk menumbuhkan semangat belajar dan mengajar. Tidak hanya dijadikan sebagai bahan ajar mandiri, modul juga dapat digunakan sebagai alat bantu guru atau pengganti guru, sebagai alat evaluasi hasil belajar peserta didik terhadap penguasaan materi yang tersedia dalam modul. Tujuan utama modul ialah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guru, dalam mencapai tujuan secara optimal.¹⁷

Proses pembelajaran menggunakan modul memiliki beberapa keuntungan atau manfaat bagi peserta didik yaitu:

1. Modul memberikan *feedback* yang banyak dan segera sehingga peserta didik dapat mengetahui taraf hasil belajarnya. Kesalahan dapat segera diperbaiki dan tidak dibiarkan begitu saja.
2. Dengan penguasaan tuntas, sepenuhnya ia memperoleh dasar yang lebih mantap untuk menghadapi pelajaran baru.
3. Modul disusun secara jelas, spesifik, dan dapat dicapai oleh peserta didik. Dengan tujuan yang jelas, peserta didik dapat terarah untuk mencapai dengan segera.

¹⁷ Mulyasa, Enco, *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi* (Bandung: Remaja Rosdakarya)

4. Pembelajaran yang membimbing peserta didik untuk mencapai sukses melalui langkah-langkah yang teratur tentu akan menimbulkan motivasi yang kuat untuk berusaha segiat-giatnya.
5. Modul bersifat fleksibel, yang dapat disesuaikan dengan perbedaan peserta didik antara lain mengenai kecepatan belajar, cara belajar, bahan pengajaran, dan lain-lain.¹⁸

Selain itu modul juga memiliki manfaat bagi pendidik, manfaat modul bagi pendidik yaitu:

1. Mengurangi ketergantungan terhadap ketersediaan buku teks.
2. Memperluas wawasan karena disusun menggunakan berbagai referensi.
3. Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam menulis bahan ajar.
4. Membangun komunikasi yang efektif antara dirinya dengan peserta didik karena pembelajaran tidak harus berjalan secara tatap muka.¹⁹

d. Langkah – Langkah Penyusunan Modul

Suatu modul yang digunakan di sekolah, disusun atau ditulis dengan menggunakan langkah-langkah berikut ini:

1. Merumuskan sejumlah tujuan secara jelas, spesifik, dalam bentuk tingkah laku peserta didik yang dapat diamati dan diukur.
2. Urutan tujuan-tujuan itu yang menentukan langkah-langkah yang diikuti dalam modul.

¹⁸ Nasution, S. *Op.Cit.*,h.206.

¹⁹ Deni Kurniawan, Agus Suyatna, and Wayan Suana, 'Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan Learning Content Development System Pada Materi Listrik Dinamis', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3.6 (2015), 1–10.

3. Test diagnostik untuk mengukur latar belakang peserta didik, pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya sebagai prasyarat untuk modul.
4. Adanya butir test dengan tujuan-tujuan modul.
5. Menyusun alasan atau rasional pentingnya modul bagi peserta didik.
6. Kegiatan-kegiatan belajar direncanakan untuk membantu dan membimbing peserta didik agar mencapai kompetensi seperti dirumuskan dalam tujuan.
7. Menyusun post-test untuk mengukur hasil belajar peserta didik.
8. Menyiapkan pusat sumber-sumber berupa bacaan yang terbuka bagi peserta didik setiap memerlukannya.²⁰

Secara teoritis penyusunan modul dimulai dengan perumusan tujuan, akan tetapi dalam prakteknya sering dimulai dengan penentuan topik atau bahan pelajarannya dapat dipecahkan dalam bagian-bagian yang lebih kecil yang akan dikembangkan menjadi modul.

3. Modul Elektronik

Perkembangan teknologi mengakibatkan adanya pengembangan modul menjadi elektronik yang lebih menarik untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Modul dapat ditransformasikan penyajiannya ke dalam bentuk elektronik sehingga diberi istilah modul elektronik.²¹ E-modul merupakan suatu modul yang dapat menampilkan gambar, video,

²⁰ Nasution.S. *Op.Cit.*, h.217

²¹ Sitti Ghaliyah, Fauzi Bakri, and Siswoyo, 'Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model Learning Cycle 7E Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik Untuk Siswa SMA Kelas XI', *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, IV (2015), 149–54.

audio, animasi, dan kuis formatif sehingga tercipta pembelajaran yang aktif.²²

Modul elektronik dapat diimplementasikan dalam sumber belajar mandiri yang dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kompetensi atau pemahaman secara kognitif yang dimilikinya serta tidak bergantung lagi pada satu-satunya sumber informasi. Dengan adanya modul elektronik yang bersifat interaktif ini proses pembelajaran akan melibatkan tampilan audio visual, sound, movie dan yang lainnya serta program tersebut pemakaiannya mudah dipahami sehingga dapat dijadikan media pembelajaran yang baik.²³ Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa modul elektronik (e-modul) adalah sebuah bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, disajikan ke dalam bentuk elektronik yang dapat menampilkan gambar, audio, animasi, video, flash, dan kuis interaktif sehingga tercipta pembelajaran yang interaktif. Modul elektronik dapat digunakan dimana saja dan kapan saja, praktis untuk dibawa karena merupakan penggabungan antara media cetak dan komputer.

4. *Flip PDF Professional*

a. Pengertian *Flip PDF Professional*

Perangkat lunak *flip pdf professional* merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk mengkonversi PDF publikasi halaman flipping digital

²² I M Suarsana and G.A. Mahayukti, 'Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa', *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2.2 (2013), 264–75.

²³ Dony Sugianto and others, 'Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital', *INVOTEC*, IX.2 (2013), 101–16.

yang memungkinkan kita untuk menciptakan konten pembelajaran yang interaktif dengan beberapa fitur yang mendukung. *Flip pdf professional* ini berbeda dengan pdf yang biasanya digunakan. Dari segi tampilan, *flip pdf professional* ini seperti tampilan *e-book* yang dapat dibolak-balik saat membacanya.²⁴

Flip pdf professional adalah media interaktif yang dapat dengan mudah menambahkan berbagai jenis tipe media animatif ke dalam *flipbook*. Hanya dengan drag, drop atau klik, kita dapat menyisipkan video youtube, *hyperlink*, teks animatif, gambar, audio dan flash ke dalam *flipbook*. Setiap orang dapat menghasilkan buku-buku flip yang luar biasa dengan mudah.²⁵

Modul elektronik dapat didesain dengan menggunakan perangkat lunak *flip pdf professional*. Fitur yang disediakan sangat beragam, seperti perpaduan teks, gambar, audio, video menjadikan pembuatan modul elektronik akan lebih interaktif dan memberikan hasil yang menarik.²⁶

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat kita ketahui bahwa, *flip pdf professional* memungkinkan kita untuk membuat *flipbook* dengan berbagai macam fitur serta *page editor* dari file pdf yang kita miliki. *Flip pdf professional* memungkinkan setiap orang untuk berkreasi dengan efek interaktif seperti menambahkan multimedia berupa video, animasi,

²⁴ Bagas, 'Flip PDF Professional' <<https://www.bagas31.info/2017/04/flip-pdf-professional-v2-4-8-0-multilingual-full-version.html>> [accessed 30 July 2018].

²⁵"Flip pdf professional" diakses dari : <https://www.flipbuilder.com/flip-pdf-pro/> pada tanggal 11 Februari 2018.

²⁶ Rusdha Aulia, Syaad Patmantara, and Anik Nur Handayani, 'Perancangan Buku Digital Interaktif Berbasis Flippig Book TIK Kelas XI SMA', *Politeknik Negeri Malang*, 8.ISSN: 2085--2347 (2016), 346–51.

gambar, *hyperlink*, *youtube*, dan lain sebagainya sehingga setiap orang bisa membuat buku yang bagus dan mudah dibaca.

b. Cara Pembuatan *Flip PDF Professional*

Dalam pembuatan *flip pdf professional* juga, situs resmi *flip pdf professional* menjelaskan mengenai langkah-langkah dalam membuat konten pada *flip pdf professional* sebagai berikut:

1. Buat proyek baru

Buka program *flip pdf professional*, klik tombol "*create new*", kemudian klik "*browse*" pilih file PDF dari komputer. Kita juga dapat mengimpor gambar untuk membuat buku foto di *flip pdf professional*.

2. Menyesuaikan *flipbook* yang diinginkan

Pada jendela "*template design*", kita dapat mendesain *flipbook* dengan *template*, tema, *background*, animasi, *assistant*, dan plugin. Selain itu, pada tab *design setting*, kita dapat menyesuaikan *flipbook* dengan berbagai macam pengaturan khusus seperti logo, bahasa, dan *social share*.

3. Menambahkan *flipbook* dengan video, audio, gambar, dan tautan

Page editor pada *flip pdf professional* memungkinkan penerbit memperkaya *flipbook* dengan video (termasuk video youtube dan vimeo), audio, flash, gambar, tautan, teks, bentuk, tombol, area yang dapat dicetak, dll., yang membuat halaman lebih bagus dan menarik.

4. Mempublikasikan *flipbook* dalam berbagai format

Flip pdf professional menyediakan beberapa format yang dapat digunakan, termasuk *html*, *exe*, *zip*, *mac app*, versi *mobile*, dan dapat dipindah ke CD. Kita dapat mempublikasikan *flipbook* dan dapat membaginya dengan pembaca secara online juga.²⁷

Berdasarkan paparan di atas, dapat diketahui bahwa ada empat tahapan dalam membuat konten pembelajaran pada *flip pdf professional*, yaitu *create*, *customize*, *enrich flipbook*, *publish flipbook*. Jika akan mempublikasikan produk, maka file dapat dibuat dalam bentuk *html*, *exe*, *zip*, *Mac app*, *mobile version*, dan dimasukkan ke CD.

c. Kelebihan *Flip PDF Professional*

Adapun kelebihan pada aplikasi *flip pdf professional* ini yaitu

1. *Interactive publishing*. Dengan tampilan yang menarik, dengan menambahkan video, gambar, link, dan lainnya menjadikan *flipbook* interaktif dengan pengguna.
2. Terdapat berbagai macam *template*, tema, pemandangan, latar belakang, dan *plugin* untuk menyesuaikan *ebook* kita.
3. *Ebook* dapat didukung dengan teks dan audio.
4. Format keluaran (*output*) yang fleksibel, seperti *html*, *exe*, *zip*, *Mac App*, versi seluler dan *burn* ke CD.²⁸

²⁷ *Flip pdf professional*, loc. cit.

²⁸ *Ibid.*

5. Materi Suhu dan Kalor

a. Pengertian Suhu

Dalam Al-Qur'an surat Al-Mu'min ayat 72 menerangkan bahwa:

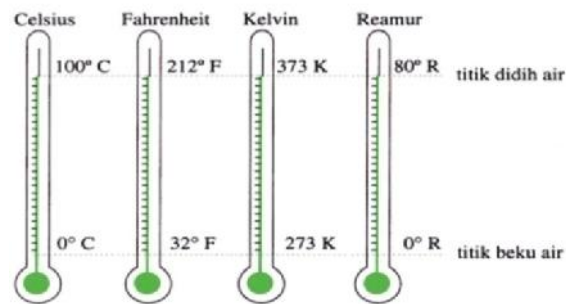
إِذِ الْأَغْلَلُ فِي أَعْنَقِهِمْ وَالسَّلْسِلُ يُسْحَبُونَ ﴿٧١﴾ فِي الْحَمِيمِ
ثُمَّ فِي النَّارِ يُسْجَرُونَ ﴿٧٢﴾

Artinya: “ketika belunggu dan rantai dipasang di leher mereka, seraya mereka diseret, ke dalam air yang sangat panas, kemudian mereka dibakar dalam api,”

Ayat di atas menjelaskan salah satu siksaan di neraka. Akibat keingkaran mereka, orang-orang kafir akan merasakan siksa di akhirat, ketika belunggu dan rantai-rantai dikalungkan ke leher mereka, kemudian mereka ditarik dengan paksa dan dibakar di dalam neraka. Artinya, api memiliki energi panas dan bahkan sangat panas apabila suatu benda dimasukan ke dalam api maka akan lenyap/menghilang. Ini membuktikan bahwa ada kaitannya dengan energi panas yang akan kita pelajari pada materi suhu dan kalor ini.

Suhu adalah derajat panas suatu benda atau kuantitas panas suatu benda. Alat untuk mengukur suhu disebut termometer. Termometer berupa pipa kapiler yang terbuat dari kaca dan berisi raksa atau alcohol. Satuan untuk menyatakan suhu adalah derajat. Satuan suhu yang umum digunakan adalah derajat Celcius ($^{\circ}\text{C}$), derajat Reamur ($^{\circ}\text{R}$), derajat Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$).²⁹

²⁹ Ni Ketut Lasmi, *Mandiri Fisika Jilid 2 Untuk SMA/MA Kelas XI* (Jakarta: Erlangga, 2017).h.77.



Gambar 2.2 Hubungan antara skala Celcius, Reamur dan Fahrenheit

Suhu Kelvin disebut suhu mutlak karena mempunyai titik terendah $273K$ dan ini disebut nol mutlak.³⁰ Penulisan skala suhu dalam Kelvin tidak menggunakan “derajat”. Berdasarkan titik tetap dan rentang suhu antara kedua titik tetap pada skala termometer, kita dapat melakukan konversi dengan rumus sebagai berikut.

Tabel 2.1 Konversi Skala Termometer³¹

Skala Asal	Skala Tujuan			
	Celcius	Reamur	Fahrenheit	Kelvin
Celcius		$T_R = \frac{4}{5} T_C$	$T_F = \frac{9}{5} T_C + 32$	$T_K = T_C + 273$
Reamur	$T_C = \frac{5}{4} T_R$		$T_F = \frac{9}{4} T_R + 32$	$T_K = \frac{5}{4} T_R + 273$
Fahrenheit	$T_C = \frac{5}{9} (T_F - 32)$	$T_R = \frac{4}{9} (T_F - 32)$		$T_K = \frac{5}{9} (T_F - 32) + 273$
Kelvin	$T_C = T_K - 273$	$T_R = \frac{4}{5} (T_K - 273)$	$T_F = \frac{9}{5} (T_K - 273) + 32$	

b. Pengertian Kalor

Kalor atau panas adalah perpindahan energi dari suatu zat ke zat lainnya yang menyebabkan terjadinya perubahan suhu. Kalor berpindah

³⁰ *Ibid*, h. 78.

³¹ Bambang Ruwanto, *Fisika SMA Kelas XI* (Jakarta: Yudhistira, 2017).h.108.

dari zat yang suhunya lebih tinggi menuju zat yang suhunya lebih rendah.³²

Satuan untuk menyatakan kalor yaitu kalori (kal), joule, dan kilokalori (kkal). Kalori adalah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 gram air sebesar 1°C. Alat untuk mengukur kalor disebut kalorimeter. Besar kalor yang diterima atau dilepas oleh suatu benda dapat dihitung dengan persamaan berikut.³³

$$Q = mc\Delta t$$

Dengan,

m = massa benda (kg)

c = kalor jenis benda (joule/kg°C)

Δt = perubahan suhu = $T_2 - T_1$ (°C)

Q = kalor (joule)

1) Kalor Jenis

Jumlah kalor Q yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu benda bermassa m dari T_1 ke T_2 sebanding dengan perubahan suhu $\Delta T = T_2 - T_1$, berbanding lurus dengan massa benda m , dan bergantung pada sifat alami bahan. Secara matematis, jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda bermassa m sebesar ΔT adalah

$$Q = mc\Delta t$$

Dengan c adalah kalor jenis dengan satuan J/(kg.°C) atau J/(kg.K). Jadi kalor jenis adalah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1°C atau 1 K. Pada suhu 15°C dan tekanan konstan 1

³² Budi Wahyono, *Fisika Peminatan Untuk SMA Dan MA Kelas XI* (Surakarta: CV Grahadi, 2017).h.43.

³³ Ni Ketut Lasmi, *loc. cit.*

atm, kalor jenis air $c = 1 \text{ kkal}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) = 4190 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$. Hal itu berarti untuk menaikkan suhu 1 kg air sebesar 1°C atau 1 K diperlukan kalor sebanyak 1 kkal atau 4190 joule.³⁴

2) Kapasitas Kalor

Persamaan $Q = mc\Delta t$ dapat juga dituliskan sebagai

$$Q = C\Delta T$$

Dengan $C=mc$ disebut kapasitas kalor. Istilah “kapasitas” ini sebenarnya kurang tepat karena istilah tersebut menyatakan “banyaknya kalor yang dapat dimiliki benda”. Istilah tersebut sebenarnya adalah banyaknya energi yang diberikan dalam bentuk kalor untuk menaikkan suhu benda sebesar satu derajat. Dalam SI, satuan kapasitas kalor adalah $\text{J}/^\circ\text{C}$.³⁵

3) Asas Black

Jika terjadi aliran kalor antara dua benda yang terisolasi dengan lingkungannya, banyaknya kalor yang dilepaskan suatu benda sama dengan banyaknya kalor yang diterima benda lain,

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}} \quad ^{36}$$

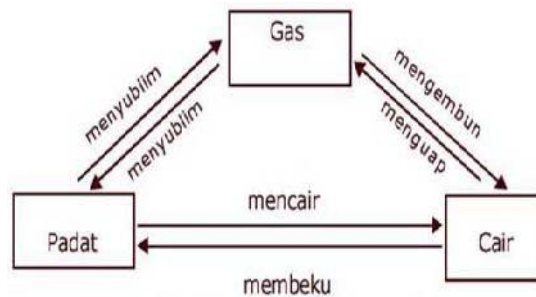
c. Perubahan Wujud Zat

Wujud zat dapat dibedakan menjadi tiga golongan yaitu padat cair dan gas. Masing-masing zat dapat mengalami perubahan wujud, seperti ditunjukkan pada skema berikut.

³⁴ Bambang Ruwanto, *op. Cit.*, h. 116.

³⁵ *Ibid.*, h. 117.

³⁶ Marthen Kanginan, *Fisika 2 Untuk SMA/MA Kelas XI* (Jakarta: Erlangga, 2017).h.218.



Gambar 2.3 Perubahan wujud zat

Pada saat terjadi perubahan wujud zat, suhu zat dalam keadaan tetap (proses isothermal). Besar kalor yang diperlukan saat terjadi perubahan wujud zat adalah sebagai berikut.

$$Q = mL$$

d. Pemuaian Zat

Pada umumnya jika suatu zat baik padat, cair maupun gas menerima kalor, zat tersebut akan memuai sehingga ukurannya berubah. Pemuaian zat dibedakan menjadi tiga, yaitu sebagai berikut.

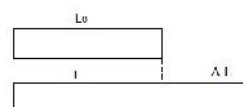
a) Pemuaian Zat Padat

Jika zat padat dipanaskan, panjang, luas dan volumenya akan memuai. Gejala pemuaian zat padat ditunjukkan dengan alat *Musschenbroek*.

(1) Pemuaian Panjang

Jika sebatang besi pada suhu T_1 panjangnya L_0 dipanaskan sampai T_2 maka panjang besi itu menjadi L . Pertambahan panjang besi (ΔL) bergantung pada:

- Panjang besi mula-mula (L_0)
- Koefisien muai panjang (α), dan
- Koefisien suhu (ΔT)



$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T \quad \text{atau} \quad L = L_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

Dengan

- L = panjang akhir pada suhu T (m)
 ΔL = $L - L_0$ = pertambahan panjang besi (m)
 L_0 = panjang besi mula-mula (m)
 ΔT = $T_2 - T_1$ = kenaikan suhu ($^{\circ}\text{C}$), dan
 α = koefisien muai panjang ($/^{\circ}\text{C}$).

Satuan adalah:

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \Delta T} = \frac{\text{meter}}{\text{meter } ^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$$

Tabel 2.2 Koefisien muai panjang beberapa zat padat.³⁷

Nama zat padat	Koefisien muai panjang (α)
Alumunium	0,0000255 $^{\circ}\text{C}$
Tembaga	0,0000167 $^{\circ}\text{C}$
Besi	0,000012 $^{\circ}\text{C}$
Baja	0,000011 $^{\circ}\text{C}$
Platina	0,0000089 $^{\circ}\text{C}$
Kaca	0,000003 $^{\circ}\text{C}$

(2) Pemuaian Luas

Jika suatu benda berbentuk bidang dipanaskan, panjang dan lebarnya akan memuai sehingga perubahan luas bidang dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut.³⁸

$$\Delta A = A_0 2\alpha \Delta T \quad \text{atau} \quad \Delta A = A_0 \beta \Delta T$$

$$A = A_0 (1 + \beta \Delta T)$$

Dengan

- A_0 = luas awal benda pada suhu T_1 (m^2)
 A = luas akhir benda pada suhu T_2 (m^2)
 ΔA = $A - A_0$ = perubahan luas (m^2)
 ΔT = $T_2 - T_1$ = perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)
 β = koefisien muai luas ($/^{\circ}\text{C}$)

³⁷ Ni Ketut Lasmi, *op.cit.*, h. 82.

³⁸ *Ibid.*

(3) Pemuaian Ruang/Volume

Jika sebuah benda berbentuk balok pada suhu T_1 mempunyai volume $V_0 = p_0 L_0 h_0$) dipanaskan hingga suhunya naik menjadi T_2 dan volumenya bertambah menjadi $V = p L h$, perubahan volume balok sesuai dengan persamaan berikut.³⁹

$$\Delta V = V_0 3\alpha \Delta T \quad \text{atau} \quad \Delta V = V_0 \gamma \Delta T$$

$$V = V_0 (1 + \gamma \Delta T)$$

Dengan

V_0 = volume balok pada suhu T_1 (m^3)

V = volume balok pada suhu T_2 (m^3)

$\Delta V = V - V_0$ = perubahan suhu (m^3)

$\Delta T = T_2 - T_1$ = perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

$\gamma = 3\alpha$ = koefisien muai volume ($^{\circ}\text{C}$)

Penerapan pemuaian zat padat antara lain pada termometer, skala otomatis, alarm kebakaran, pemasangan rel, dan kaca jendela.⁴⁰

b) Pemuaian Zat Cair

Pada umumnya zat cair akan memuai jika dipanaskan. Hanya mempunyai pemuaian ruang sehingga volume zat cair akan bertambah jika dipanaskan. Besar volume zat cair dinyatakan dengan persamaan berikut.

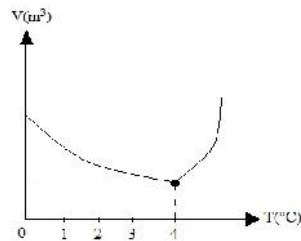
$$V = V_0 (1 + \gamma \Delta T)^{41}$$

Khusus air, jika dipanaskan dari 0°C sampai 4°C volumenya akan berkurang. Volume air akan bertambah mulai dari 4°C keatas. Penyimpangan pemuaian air dari sifat umum pada suhu 0°C sampai 4°C disebut *anomali air*.

³⁹ *Ibid.*, h. 83.

⁴⁰ *Ibid.*

⁴¹ Budi Wahyono, *op. Cit.*, h. 45.



Gambar 2.4 Grafik Pemuaian Air

c) Pemuaian Gas dan Beberapa Hukum tentang Gas

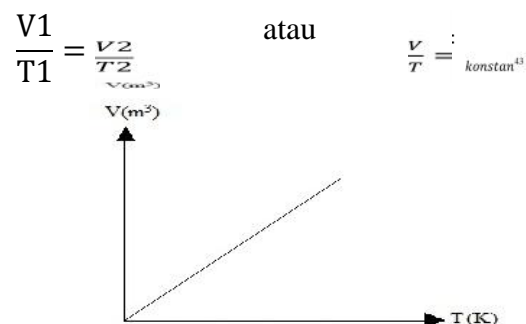
Apabila gas dipanaskan, gas hanya mempunyai koefisien muai ruang saja. Besar koefisien muai tersebut sama untuk semua jenis gas.

$$\gamma_{\text{gas}} = \frac{1}{273^\circ\text{C}}$$

Ada tiga besaran yang harus diperhatikan pada pemuaian gas, yaitu tekanan (P), volume (V) dan suhu gas (T). Untuk mencari hubungan antara besaran yang satu dengan yang lain, hanya dua besaran yang bisa diubah, sedangkan besaran yang satu lagi dibuat tetap.⁴²

(1) Pemuaian gas pada tekanan tetap (Hukum Charles-Gay Lussac)

Hasil bagi volume dengan suhu mutlak pada tekanan tetap selalu konstan.



Gambar 2.5 Grafik volume terhadap suhu pada proses isobarik

⁴² Ni Ketut Lasmi, *op. Cit.*, h. 83

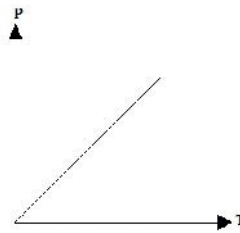
⁴³ *Ibid.*

Peristiwa pemuaian gas pada tekanan tetap disebut proses *isobarik*.

(2) Pemuaian gas pada volume tetap (Hukum Gay Lussac)

Apabila gas dipanaskan pada volume tetap, tekanan dan suhu mutlaknya berubah yang dinyatakan dengan persamaan berikut.⁴⁴

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad \text{atau} \quad \frac{P}{T} = \text{konstan}$$



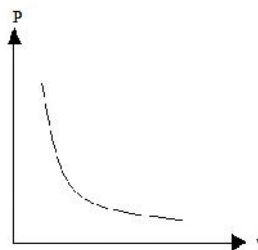
Gambar 2.6 Grafik tekanan gas dengan suhu pada volume tetap

Proses pemuaian gas pada volume tetap disebut dengan proses isokhorik (isovolum)

(3) Pemuaian gas pada suhu tetap (Hukum Boyle)

Hasil kali tekanan dengan volume pada suhu tetap adalah konstan. Jika gas dipanaskan pada suhu tetap, tekanan dan volume gas berubah yang dinyatakan dengan persamaan berikut.⁴⁵

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad \text{atau} \quad PV = \text{konstan}$$



Gambar 2.7 Grafik tekanan dengan volume pada suhu tetap

Proses pemuaian gas dengan suhu tetap disebut *isothermal*

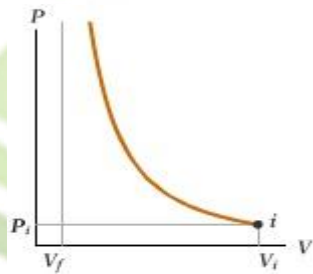
⁴⁴ Budi Wahyono, *op. Cit.*, h.46.

⁴⁵ *Ibid.*

(4) Hukum Boyle-Gay Lussac

Hasil kali antara tekanan dengan volume dibagi suhu mutlak adalah konstan.⁴⁶

$$\begin{aligned}
 P_1 V_1 &= P_2 V_2 \\
 \frac{P_1 V_1}{P_2} &= V_2 \quad \dots 1 \quad \longrightarrow \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \dots 2 \\
 \frac{P_1 V_1}{P_2 T_1} &= \frac{V_2}{T_2} \quad \dots 2 \\
 \frac{P_1 V_1}{P_2 T_1} &= \frac{V_2}{T_2} \quad \dots 2 \\
 \frac{P_1 V_1}{P_2 T_1} &= \frac{V_2}{T_2} \quad \dots 2 \\
 \frac{P_1 V_1}{P_2 T_1} &= \frac{V_2}{T_2} \quad \dots 2
 \end{aligned}$$



Gambar 2.8 Grafik gas ideal
Tekanan dapat memengaruhi wujud zat antara lain:

- Dapat menurunkan titik lebur suatu benda,
- Dapat menaikkan titik didih atau menurunkan titik didih

Prinsip tersebut digunakan pada ketel uap untuk menggerakkan mesin turbin uap pada pembangkit tenaga listrik.⁴⁷

e. Perpindahan kalor

Apabila dua benda yang suhunya berbeda saling bersinggungan, akan terjadi perpindahan kalor dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Cara perpindahan kalor digolongkan menjadi tiga, yaitu sebagai berikut.⁴⁸

⁴⁶ Ni Ketut Lasmi, *op. Cit.*, h.85

⁴⁷ *Ibid.*

⁴⁸ Marthen Kanginan, *op. Cit.*, h. 237.

1) Perpindahan Kalor Secara Konduksi

Konduksi adalah perpindahan kalor tanpa adanya perpindahan zat perantara.⁴⁹ Misalnya, sebatang logam ujung kirinya dipanaskan sehingga ujung yang kanan juga menjadi panas. Besar kalor yang mengalir tiap satuan waktu dapat dinyatakan dengan persamaan berikut

$$\frac{Q}{t} = \frac{kA \Delta T}{L} \quad \text{atau} \quad H = \frac{kA \Delta T}{L}$$

Dengan

$$A = \pi r^2 = \frac{1}{4} \pi d^2 = \text{luas permukaan penghantar (m}^2\text{)}$$

L = panjang penghantar (m)

$H = \frac{Q}{t}$ hantaran kalor = kalor yang mengalir tiap satuan waktu (J/s)

k = koefisien konduksi termal (J/s m °C)⁵⁰

Koefisien konduksi termal suatu benda juga disebut *konduktivitas termal*. Benda yang mempunyai koefisien konduksi termal besar disebut *konduktor*. Sebaliknya, benda yang mempunyai koefisien konduksi termal kecil disebut *isolator*. Dalam kehidupan sehari-hari, perpindahan kalor secara konduksi terjadi ketika kita memasak air, dengan panci alumunium sebagai zat perantara logam (zat padat).

2) Perpindahan Kalor Secara Konveksi

Konveksi adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat perantara karena adanya perbedaan rapat massa.⁵¹ Sebagai zat perantaranya adalah zat cair atau gas. Besar kalor yang mengalir tiap satuan waktu sesuai dengan persamaan berikut.

⁴⁹ Bambang Ruwanto, *op. Cit.*, h. 125

⁵⁰ Ni Ketut Lasmi, *op. Cit.*, h. 86.

⁵¹ Budi Wahyono, *op. Cit.*, h. 47.

$$H = h A \Delta T$$

Dengan

A = luas permukaan fluida (m²)

T = perubahan suhu (°C)

$H = \frac{Q}{t}$ = kalor yang mengalir tiap satuan waktu (J/s)

h = koefisien konveksi (J/s m² °C)⁵²

Penerapan perpindahan kalor secara konveksi adalah pada tungku-tungku pabrik yang menggunakan cerobong asap dan pendingin kendaraan bermotor yang menggunakan kompresor.

3) Perpindahan Kalor Secara Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor secara pancaran tanpa melalui zat perantara (tanpa melalui bahan), yaitu berupa gelombang elektromagnet.⁵³

Berdasarkan hukum Stefan-Boltzman dinyatakan bahwa jumlah energi yang dipancarkan tiap satuan luas dan tiap satuan waktu berbanding lurus dengan empat suhu mutlaknya.

$$W = e \sigma T^4$$

Dengan

W = energi kalor tiap satuan luas tiap satuan waktu (watt/m²K)

T = suhu mutlak (K)

= tetapan Stefan-Boltzman (5,67 x 10⁻⁸ watt/ m² K⁴), dan

e = emisivitas (tanpa satuan) 0 < e ≤ 1

Jika e = 1, benda hitam sempurna sebagai penyerap dan pemancar energi terbaik. Jika e = 0, benda merupakan penyerap buruk, tetapi pemantul sempurna.

⁵² Ni Ketut Lasmi, *loc. Cit.*

⁵³ *Ibid.*, h.86.

C. Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang berhubungan dengan pengembangan e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* antara lain sebagai berikut :

1. Pengembangan e-modul menggunakan *3D Pageflip Professional* pada materi momentum dan impuls SMA/MA kelas XI, dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil pengembangan dan ujicoba produk dihasilkan modul elektronik yang valid dan layak digunakan dengan skor ahli materi sebesar 3,1 dan ahli media sebesar 3,68 yang termasuk dalam kategori baik. Hasil analisis persepsi siswa diperoleh skor rata-rata indikator keseluruhan adalah 3,45 yang dikategorikan baik.⁵⁴
2. Pengembangan media pembelajaran fisika modul elektronik animasi interaktif untuk kelas XI SMA ditinjau dari motivasi belajar siswa, dari hasil penelitian disimpulkan bahwa kualitas modul elektronik animasi interaktif yang dikembangkan memenuhi kriteria baik dari aspek materi, bahasa, dan media. Hal ini berdasarkan hasil skor rata-rata validasi sebesar 88,3 yang terdiri dari skor penilaian ahli materi 96, skor penilaian ahli bahasa Indonesia 72, dan skor penilaian ahli media 97.⁵⁵
3. Pengembangan Media Pembelajaran *Flipbook* Fisika Untuk Meningkatkan Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik, hasil dari penelitian ini yaitu: *flipbook* telah memenuhi syarat kelayakan dengan analisis keseluruhan hasil validasi diperoleh dari ahli media didapatkan

⁵⁴ Fitri, Maison, and Kurniawan. *loc. cit.*

⁵⁵ Tri Wiyoko, Sarwanto, and Dwi Teguh Rahardjo, 'Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Modul Elektronik Animasi Interaktif Untuk Kelas XI SMA Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2.2 (2014), 11–15.

rata-rata persentase dari semua indikator yaitu dengan interpretasi sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan *flipbook* Fisika berbasis multimedia *3d pageflip professional* sudah sangat baik dan layak digunakan.⁵⁶

4. Perancangan buku digital interaktif berbaasis *flipping book* TIK kelas XI SMA, hasil dari penelitian ini yaitu buku digital interaktif yang dirancang menggunakan *flip pdf professional* memudahkan peserta didik mempelajari materi baik di kelas maupun belajar mandiri. Tampilan yang menarik dan konten yang lengkap memudahkan peserta didik memahami materi terkait mata pelajaran TIK.⁵⁷
5. Pengembangan Media *Flash Flipbook* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di SMP, adapun hasil dari penelitian yaitu media *Flipbook* pada materi indera penglihatan dan alat optik yang dikembangkan masuk ke dalam kategori valid dan layak untuk digunakan, keterampilan berfikir kreatif siswa selama kegiatan belajar mengajar tergolong baik dan mengalami peningkatan dan pemahaman peserta didik dengan menggunakan media *flipbook* sudah berkategori cukup paham.⁵⁸
6. *The development of interactive electronic book (BUDIN) using flip PDF Professional to train higher order thinking skills*, hasil penelitian dapat

⁵⁶ Sri Hayati, Agus Setyo Budi, and Erfan Handoko, 'Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik', in *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) Snf Magister Pendidikan Fisika* (Universitas Negeri Jakarta, 2015), p. 52.

⁵⁷ Rusdha Aulia, *op. cit.*, h. 349.

⁵⁸ Dendik Udi Mulyadi, Sri Wahyuni, and Rif'ati Dina Handayani, 'Pengembangan Media Flash Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di SMP', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4.4 (2016), 296–301.

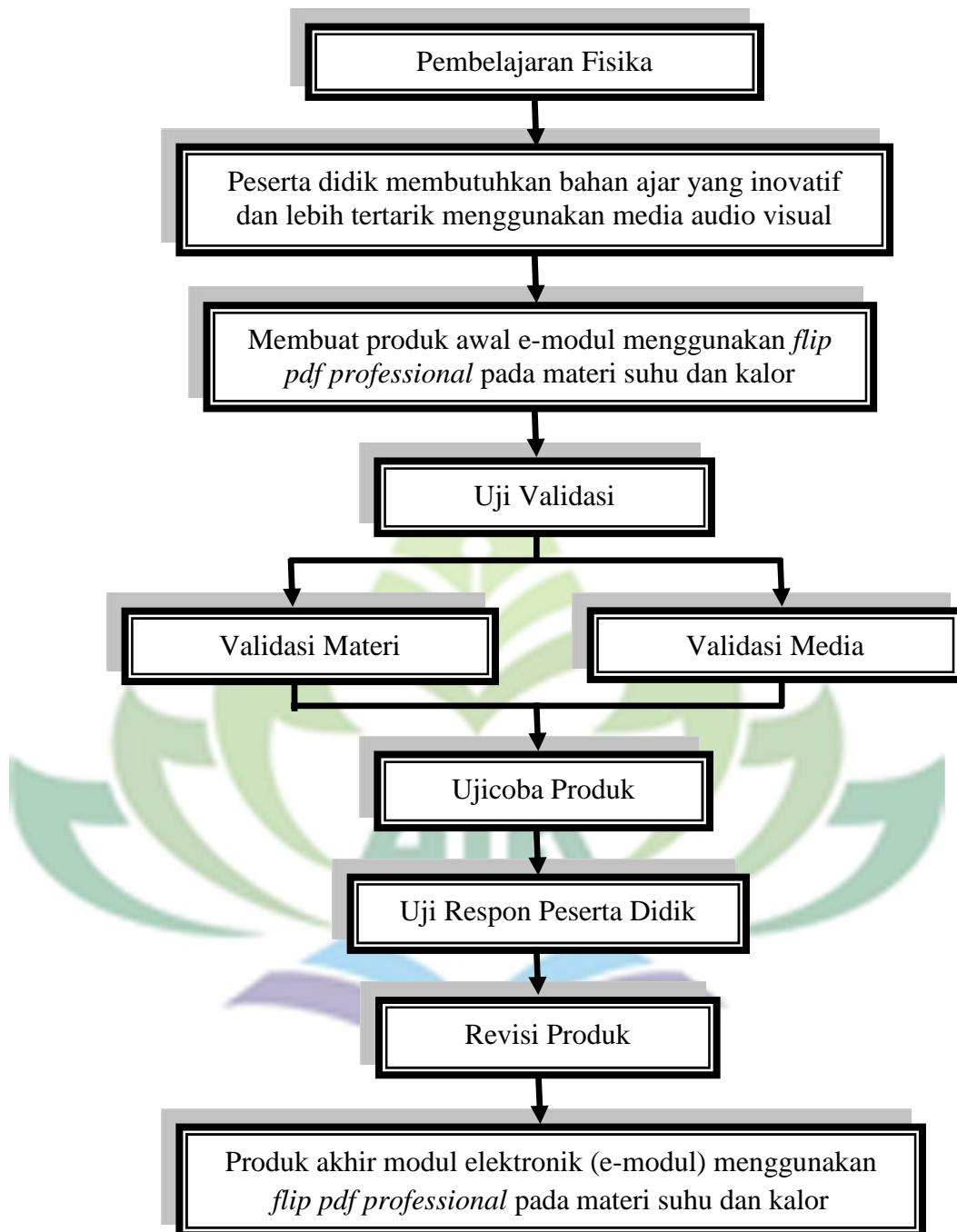
disimpulkan bahwa buku elektronik interaktif (BUDIN) layak untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi karena valid dengan (belajar 97,92%, materi 95%, media 93,75%), kepraktisan 94,07%, dan efektifitas (HOTS 78,94%, evaluasi 73,68%, kebaruan 73,68%), respon respon peserta didik sangat baik dengan persentase 84,21% hingga 94,74%.⁵⁹

Beda penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan penelitian yang relevan adalah penggunaan aplikasi *flip pdf professional* dalam membuat modul elektronik (e-modul) pada pembelajaran fisika, sehingga dapat menjadi media belajar bagi peserta didik, media mengajar guru yang memudahkan dalam proses pembelajaran menjadi lebih interaktif.

D. Desain Model

Berdasarkan latar belakang masalah dan pandangan teoritis yang telah dikemukakan bahwa media pembelajaran dalam proses pembelajaran adalah unsur yang sangat penting. Penggunaan media pembelajaran dapat menumbuhkan keinginan dan minat yang baru, dan rangsangan belajar. Media pembelajaran harus menarik dan mudah digunakan. Desain penelitian merupakan rancangan tentang cara menyimpulkan dan menganalisis data agar dapat dilaksanakan sesuai dengan tujuan penelitian. Desain penelitian diperlukan dalam suatu penelitian karena desain penelitian menjadi pegangan yang jelas dalam melakukan penelitian. Untuk memberikan kelancaran dalam penelitian ini sehingga penulis menyusun rencana sebagai berikut:

⁵⁹ Diah Arini and Rudy Kustijono, 'The Development Of Interactive Electronic Book (BUDIN) Using Flip PDF Professional To Train Higher Order Thinking Skills', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 6.3 (2017), 312–18.



Gambar 2.8 Desain Model

Dari desain model di atas, dijelaskan bahwa pada pengembangan media pembelajaran fisika dibutuhkan media pembelajaran yang dapat menyampaikan materi fisika secara nyata dan interaktif sehingga perlu

dikembangkan modul elektronik (e-modul) pada materi suhu dan kalor menggunakan *flip pdf professional*. Dan setelah melakukan validasi ahli materi, ahli media, guru, dan uji respon kepada peserta didik maka dihasilkan e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dan pengembangan ini dilakukan di SMA Negeri 1 Ambarawa, MA Al-Hikmah Bandar Lampung, dan SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung. Sedangkan tahap uji coba produk akan dilaksanakan pada peserta didik kelas XI.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan setelah selesai validasi produk pengembangan e-modul dengan menggunakan program *flip pdf professional* oleh validator. Penelitian ini akan dilaksanakan dari tahap persiapan sampai dengan tahap pelaksanaan pengembangan e-modul dengan menggunakan program *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor.

B. Karakteristik Sasaran Penelitian

Karakteristik sekolah yang akan dilaksanakan penelitian yaitu sekolah yang memiliki kelengkapan sarana prasarana seperti proyektor dan kemampuan guru dalam mengoperasikan komputer. Karakteristik sekolah selanjutnya yaitu sekolah yang belum menggunakan program *flip pdf professional* sebagai bahan ajar fisika.

C. Pendekatan dan Metode Penelitian

Pendekatan dan metode penelitian yang digunakan oleh peneliti ini adalah model prosedural Borg & Gall yaitu metode yang menggambarkan tahapan yang dilakukan untuk menghasilkan produk ataupun mengembangkan produk yang sudah ada sehingga semakin meningkatkan efektifitas dan efisien. Hal ini diperkuat oleh Sugiyono bahwa metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.¹

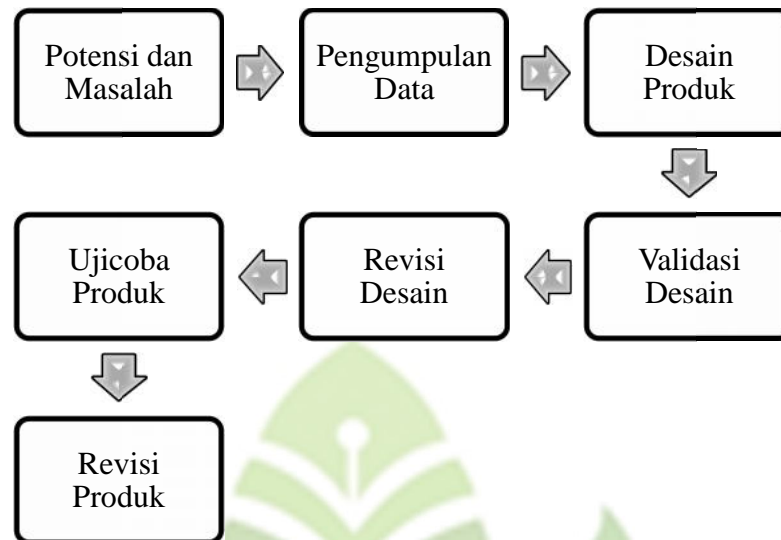
Dalam penelitian dan pengembangan Model Borg & Gall yang telah dimodifikasi oleh Sugiyono dibutuhkan sepuluh tahap pengembangan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan, yaitu (1) potensi masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk akhir, (10) produksi masal.² Pada penelitian ini dikembangkan e-modul dengan menggunakan program *Flip PDF Professional*, dimana e-modul ini memuat materi suhu dan kalor serta menampilkan simulasi-simulasi yang interaktif.

Dari sepuluh tahapan pengembangan tersebut, peneliti hanya akan melakukan sampai pada tahap ketujuh, dikarenakan tujuh tahapan tersebut

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: ALFABETA, 2017).h.297.

² *Ibid.*, h. 298.

sudah mampu menjawab dari rumusan masalah peneliti.³ Ketujuh tahapan tersebut adalah seperti pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Langkah-langkah penelitian

D. Langkah-langkah Pengembangan Produk

1. Penelitian pendahuluan

Kegiatan awal sebelum melakukan pengembangan e-modul dengan menggunakan program *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor adalah penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan berupa tahap awal dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan observasi, penyebaran angket kepada peserta didik kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Ambarawa, MA Al-Hikmah Bandar Lampung, dan SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung dan juga wawancara kepada guru pengampu.

a. Potensi dan masalah

³ Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan* (Bandung: Alfabeta, 2015).h.33.

Potensi yang ada pada SMA Negeri 1 Ambarawa, MA Al-Hikmah Bandar Lampung, dan SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung adalah tersedianya sarana prasarana yang mendukung proses pembelajaran namun pada ketiga sekolah tersebut belum dikembangkan suatu modul pembelajaran menggunakan program *flip pdf professional*.

b. Pengumpulan data

Setelah ditemukannya masalah pada tahap sebelumnya, langkah selanjutnya perlu dilakukan pengumpulan data dengan melakukan pengkajian terhadap materi yang akan disampaikan oleh peserta didik dan juga pengkajian terhadap perangkat pembuatan media sehingga diperoleh data sebagai berikut:

1) Pengkajian materi

Tahapan ini merupakan tahap penentuan materi yang akan disampaikan kepada peserta didik. Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah materi suhu dan kalor untuk peserta didik kelas XI IPA. Materi disesuaikan dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Mata Pelajaran Fisika untuk Sekolah Menengah Atas. Kemudian menentukan indikator dari materi yang telah dipilih. Dalam menentukan indikator, perlu dilakukan konsultasi dengan ahli materi agar didapatkan indikator yang tepat untuk nantinya dikembangkan sebagai rambu-rambu dalam pembuatan media pembelajaran.

2) Perangkat pembuatan media

Setelah ditetapkan materi yang akan dikemas dalam media pembelajaran, tahap selanjutnya yaitu pengkajian perangkat pembuatan media. Dalam pembuatan media pembelajaran digunakan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

a) Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan untuk membuat media ini adalah 1 unit laptop, silabus, buku Ajar Fisika kelas XI yang relevan, dan flashdisk.

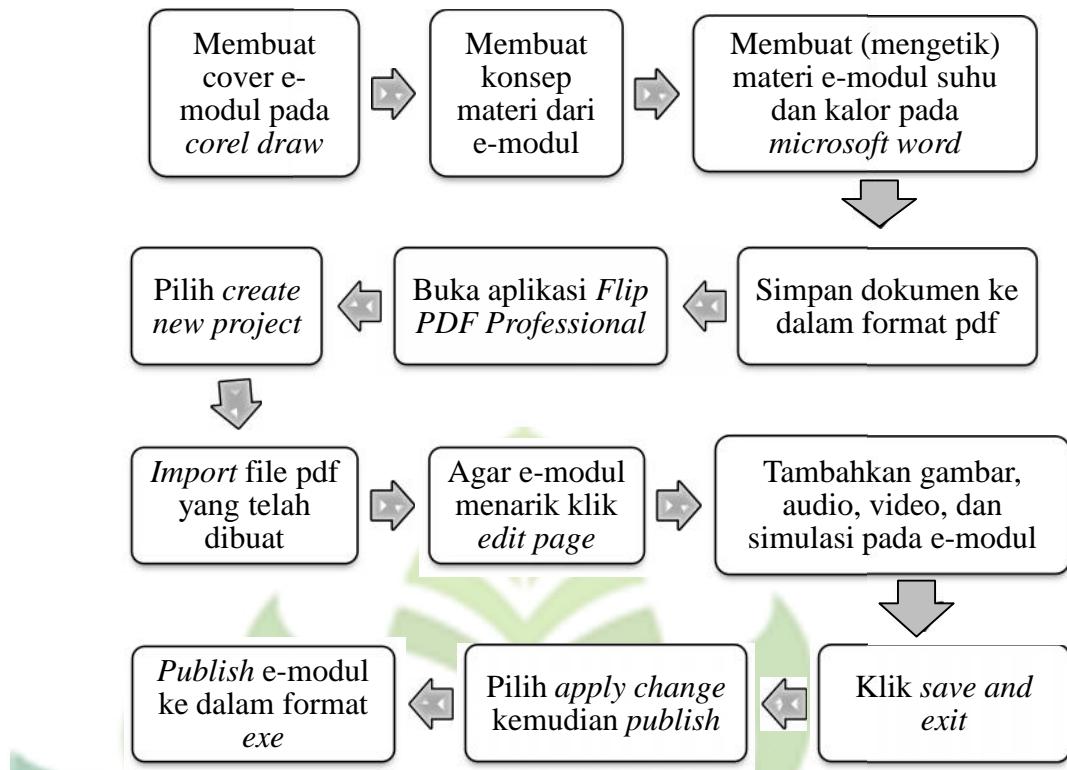
b) Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran ini adalah:

- (1) Perangkat lunak untuk sistem operasi *Microsoft Windows 7 Ultimate*
- (2) Perangkat lunak utama *Flip PDF Professional*
- (3) Perangkat lunak pendukung *Macromedia Flash, Movie Maker, Corel Draw, Microsoft Word, Nitro Pro 9*.

2. Perencanaan Pengembangan Media

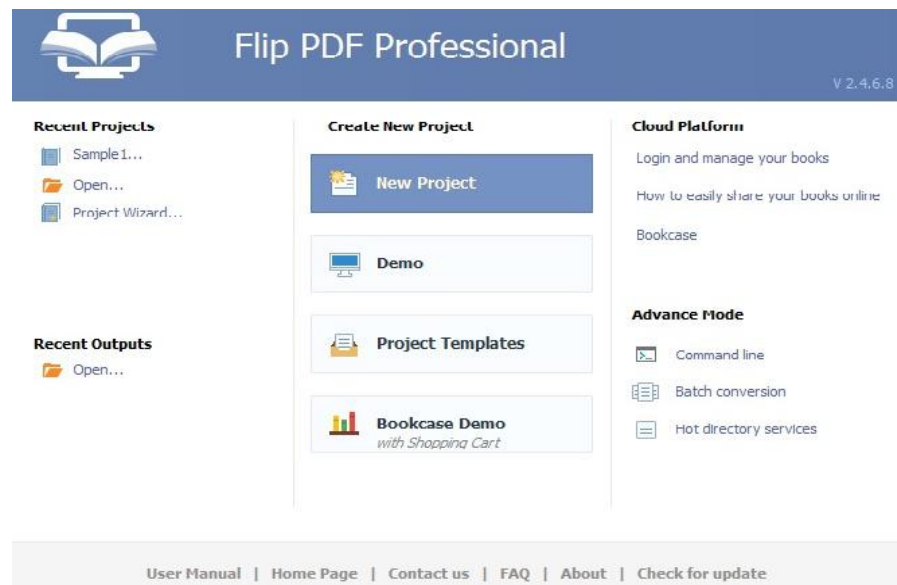
Setelah tahap pengumpulan data, tahap selanjutnya adalah tahap perencanaan dalam pengembangan e-modul dengan menggunakan program *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor.



Gambar 3.2 Bagan rancangan media

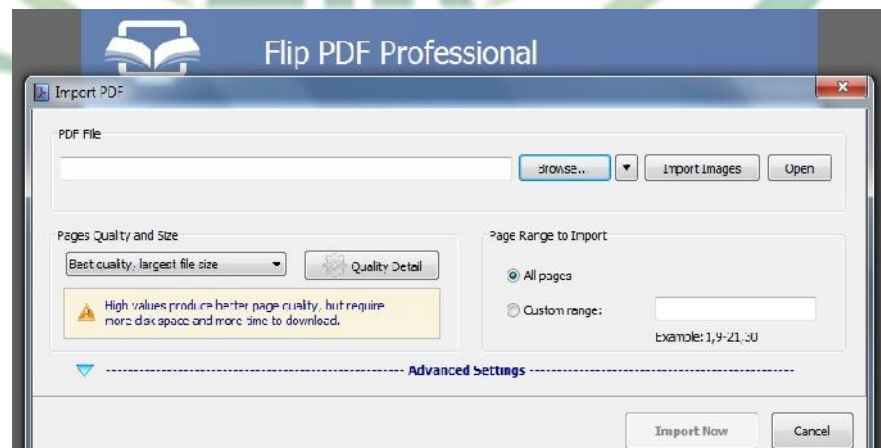
Dalam pembuatan e-modul dengan menggunakan program *flip pdf professional* terdapat langkah-langkah yaitu sebagai berikut:

- 1) Mendownload terlebih dahulu aplikasi *flip pdf professional* yang sudah tersedia di internet.
- 2) Pastikan bahwa di komputer anda sudah terinstal aplikasi *flip pdf professional*.
- 3) Buka aplikasi *flip pdf professional* dan pilih *create new project*.



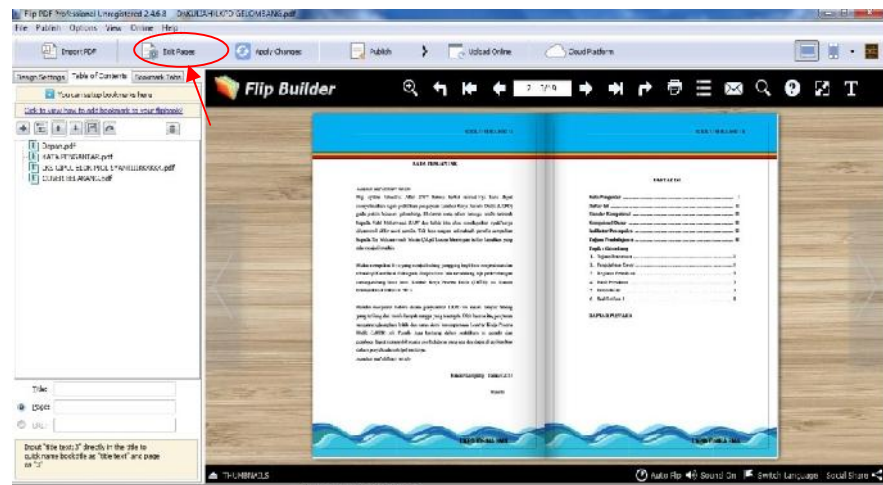
Gambar 3.3 Tampilan awal saat membuka aplikasi

- 4) Setelah itu akan muncul jendela import Pdf (Gambar 3.3). Disini masukan pdf *handout* yang sudah disiapkan dengan mengeklik pada tombol “*browse*”. Kemudian *import now*.



Gambar 3.4 Jendela import PDF

- 5) Tampilan awal *project* anda akan muncul. Untuk menambahkan isi dari *handout* klik *edit page*.



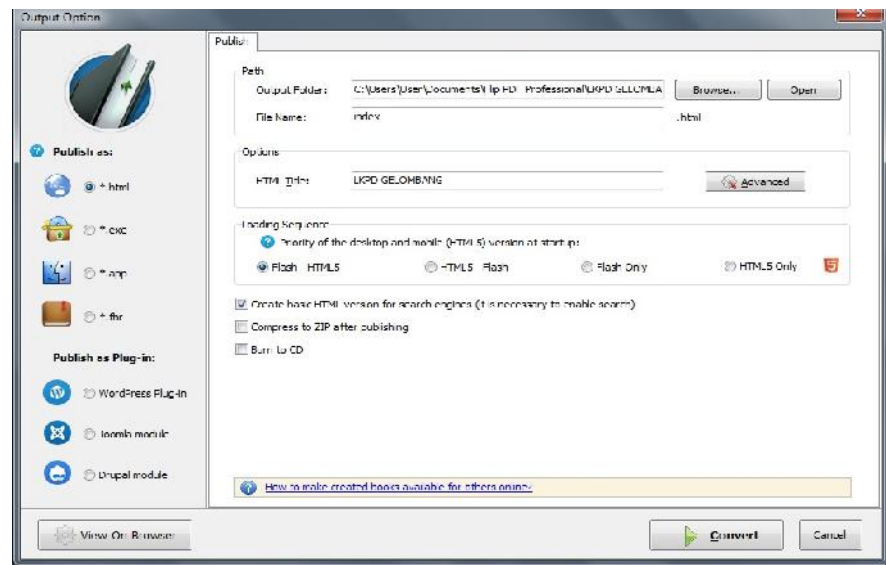
Gambar 3.5 Tampilan awal *project*

- 6) Pada jendela *edit page* terdapat pilihan menu *link*, *movie*, *youtube*, *vimeo*, *sound*, *image*, *text*, *flash*, *shape*, *line* yang dapat membuat tampilan e-modul menjadi lebih menarik dan interaktif.



Gambar 3.6 Tampilan jendela *edit page*

- 7) Bila proses mengedit sudah selesai, klik *save and exit* pada bagian pojok kanan atas.
- 8) Setelah proses mengedit selesai kemudian klik *Apply Change*, kemudian klik *publish*.



Gambar 3.6 Publish hasil dalam berbagai format

Hasil dari *project* yang dibuat bisa dipublish ke dalam format *html*, *zip*, *exe*, *Mac app*, *mobile version* dan *burn to CD*.

3. Validasi, Evaluasi, Revisi Media

a. Validasi Media

Validasi media merupakan proses atau kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk e-modul dengan menggunakan program *flip pdf professional* sudah dikategorikan sebagai e-modul yang efektif dan layak untuk digunakan. Validasi ini dikatakan sebagai validasi rasional, karena validasi ini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan. Pada tahapan validasi desain produk awal di konsultasikan kepada tim ahli yang terdiri dari ahli materi dan ahli media.

Ahli materi menganalisis dan melihat materi yang disusun sesuai dengan kompetensi inti dan tujuan pembelajaran. Sedangkan ahli media menganalisis dan mengkaji dari segi media, pemilihan kata

sesuai dengan karakteristik sasaran, kemenarikan, penyajian teks, gambar maupun video, tata letak, dan pilihan warna komponen penyusunnya secara menyeluruh.

b. Evaluasi Media

Setelah desain produk divalidasi oleh ahli materi dan ahli media maka dapat diketahui kelemahan atau kekurangan dari e-modul dengan menggunakan program *flip pdf professional* tersebut. Kelemahan tersebut kemudian diperbaiki untuk menghasilkan produk yang lebih baik, layak dan efektif.

1) Uji Respon Pendidik

Uji respon pendidik ini ditujukan ke guru fisika kelas XI SMA Negeri 1 Ambarawa, MA Al-Hikmah Bandar Lampung, dan SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung. Uji respon pendidik ini dimaksudkan untuk mencermati produk yang dihasilkan, kemudian guru fisika tersebut diminta kesediaannya untuk memberikan saran perbaikan tentang produk tersebut. Berdasarkan saran perbaikan dari uji respon pendidik ini produk direvisi.

2) Uji Coba Produk

Uji coba produk merupakan bagian penting dalam penelitian pengembangan yang dilakukan setelah rancangan produk selesai. Uji coba produk dimaksudkan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk mendapatkan tingkat efektifitas, efisiensi dan atau daya tarik dari produk yang

dihasilkan. Untuk uji coba produk dilakukan dengan cara uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.

a) Uji Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil akan dilakukan pada 10 peserta didik kelas XI IPA pada tiap sekolah di SMA Negeri 1 Ambarawa, MA Al-Hikmah, dan SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung. Peserta didik diminta untuk melihat produk yang dihasilkan, kemudian peserta didik diminta untuk memberikan komentar tentang pengembangan produk yang telah dilihat dengan menggunakan angket.

b) Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan akan dilakukan pada peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Ambarawa, MA Al-Hikmah Bandar Lampung, dan SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung. Peserta didik diminta untuk memberikan masukan tentang produk yang telah dilihat dengan menggunakan angket.

c. Revisi Media

Setelah desain produk divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, tahap selanjutnya adalah uji coba produk yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan, maka akan diketahui kelemahan dari produk tersebut. Kelemahan tersebut kemudian diperbaiki untuk menghasilkan produk yang lebih baik lagi.

4. Implementasi Media

Berdasarkan hasil perbaikan produk berdasarkan saran maka produk diujicobakan kembali, hasil uji coba produk yang telah diperbaiki, apabila tanggapan guru maupun peserta didik mengatakan bahwa produk ini baik dan menarik, maka dapat dikatakan bahwa e-modul ini telah selesai dikembangkan sehingga menghasilkan produk akhir. Jika produk belum sempurna maka hasil dari uji coba ini dijadikan bahan perbaikan dan penyempurnaan media yang dibuat atau dilakukan tahap evaluasi sehingga dapat menghasilkan produk akhir yang siap digunakan di sekolah.

a. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini menuturkan bagaimana data penelitian itu diperoleh. Setelah data dikumpulkan, kemudian data diolah atau dianalisis untuk mengetahui keberhasilan dari penelitian tersebut.⁴

Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan instrumen angket, wawancara, observasi dan dokumentasi. Instrumen dalam penelitian dapat menentukan kualitas penelitian itu sendiri.⁵ Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data ini ialah menggunakan lembar validasi berupa angket menggunakan skala *likert* yang digunakan untuk mengetahui apakah instrumen yang telah dirancang valid atau tidak. Lembar validasi pada penelitian terdiri atas 4 macam yaitu pada teknik ini peneliti memberikan angket kepada ahli media, ahli materi

⁴ Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2013).h.247

⁵ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2013).h.247

dan memberikan angket respon kepada guru fisika dan peserta didik kelas XI.

1) Lembar validasi materi

Lembar validasi materi berisi tentang kelayakan materi dari e-modul dengan menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor sesuai dengan kompetensi inti, tujuan pembelajaran, serta aspek kebahasaan. Masing-masing aspek dikembangkan menjadi beberapa pernyataan dan lembar validasi ini diisi oleh ahli materi.

2) Lembar Validasi Media

Lembar validasi media berisi tampilan e-modul dengan menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor. Ahli media menganalisis dan mengkaji dari segi media, kemenarikan, penyajian teks, gambar, simulasi maupun video, tata letak, dan pilihan warna komponen penyusunnya secara menyeluruh. Masing-masing aspek dikembangkan menjadi beberapa pernyataan. Lembar validasi ini diisi oleh ahli media.

3) Lembar angket respon guru fisika kelas XI

Berupa angket yang digunakan untuk mencermati produk yang dihasilkan, kemudian guru fisika tersebut diminta kesediaannya untuk memberikan saran perbaikan tentang produk tersebut.

4) Lembar angket respon peserta didik

Berupa angket yang digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap e-modul dengan menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor.

b. Analisis Data

Analisis data instrumen non tes pada penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif. Jenis data yang diperoleh dari hasil penelitian ini ialah data kualitatif di analisis menggunakan data kuantitatif, yang berupa data angka dan diinterpretasikan dalam bentuk kata-kata. Instrumen non tes berupa angket menggunakan skala *likert*. Skala *likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang suatu fenomena sosial.⁶ Dalam penelitian ini menggunakan skala 1 sampai 5, dengan skor 1 terendah dan skor tertinggi 5. Dengan skala *likert*, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan.

1) Angket Validasi Ahli

Nilai akhir suatu butir merupakan persentase nilai rata-rata dari per indikator dari seluruh jawaban validator. Rumus untuk menghitung nilai rata-rata perindikator adalah sebagai berikut:⁷

$$Me_{per} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

⁶Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Op.Cit., h. 134.

⁷Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan*, Op.Cit., h. 280.

Keterangan :

Me = Mean (rata-rata)

\sum = Epsilon (Baca Jumlah)

Xi = Nilai x ke i sampai ke n

n = Jumlah Individu

Dari perhitungan skor masing-masing pernyataan, dicari persentasi jawaban keseluruhan responden dengan rumus:⁸

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Persentase

x = Jumlah jawaban responden dalam satu item

xi = Jumlah nilai ideal dalam item

Kemudian dicari persentase kriteria validasi. Adapun kriteria validasi yang digunakan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3.1 Skala interval skala likert⁹

Interval	Kriteria Validasi
80 < 100%	Sangat Baik
60% < 80%	Baik
40% < 60%	Cukup Baik
20% < 40%	Tidak Baik
0 < 20%	Sangat Tidak Baik

Tabel di atas, menunjukkan semakin tinggi nilai rata-rata interpretasi maka validitas atau pendapat validator terhadap e-modul yang dikembangkan menggunakan *flip pdf professional* semakin baik.

⁸ Ardian Asyhari and Helda Silvia, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5.1 (2016), 1–13.

⁹ Sugiyono, "Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.Op.Cit.h.95

2) Angket Respon Guru dan Peserta Didik

Angket guru dan peserta didik menggunakan skala *likert* dengan keterangan makna sebagai berikut : ¹⁰

1. Jawaban “sangat tidak setuju” diberi nilai 1
2. Jawaban “tidak setuju” diberi nilai 2
3. Jawaban “kurang setuju” diberi nilai 3
4. Jawaban “setuju” diberi nilai 4
5. Jawaban “sangat setuju” diberi nilai 5

Nilai akhir suatu butir merupakan persentase nilai rata-rata dari perindikator dari seluruh jawaban responden. Rumus untuk menghitung nilai rata-rata perindikator adalah sebagai berikut:¹¹

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

\bar{X} = Rata-rata
 $\sum X$ = Jumlah skor
 N = Jumlah Individu skor

Berdasarkan perhitungan skor masing-masing pernyataan, dicari presentasi jawaban keseluruhan responden dengan rumus:

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Persentase
 x = Jumlah jawaban responden dalam satu item
 xi = Jumlah nilai ideal dalam item

¹⁰Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan*, Op.Cit., h.166.

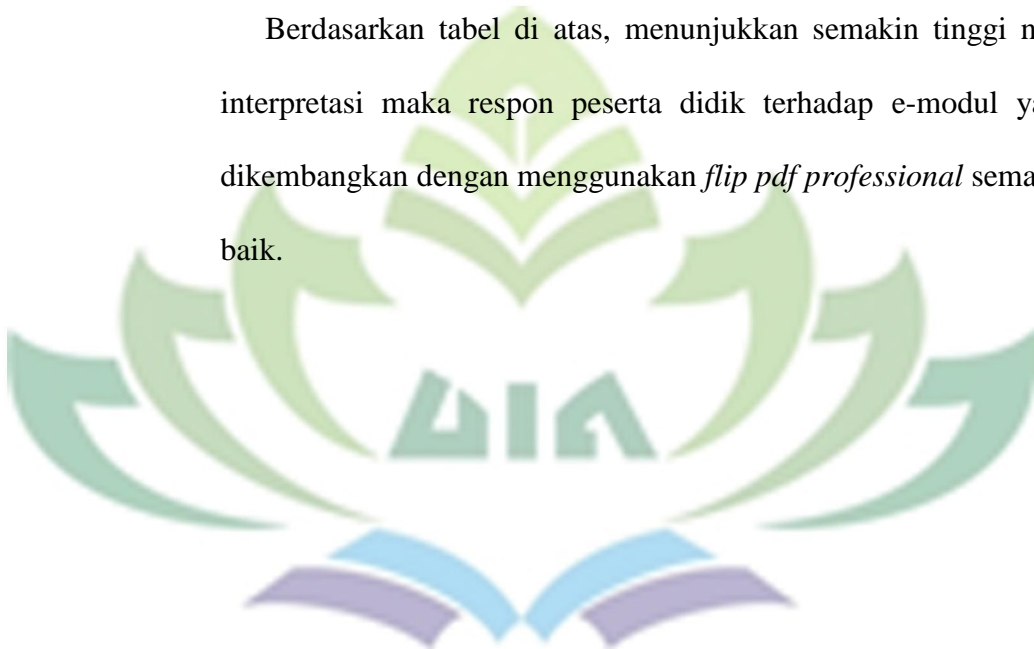
¹¹Punaji Setyosari, *op. Cit.*, h. 257.

Penentuan kriteria interpretasi skor angket dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.2 Skala interval skala likert ¹²

Interval	Kriteria
80 < 100%	Sangat Baik
60% < 80%	Baik
40% < 60%	Cukup Baik
20% < 40%	Tidak Baik
0 < 20%	Sangat Tidak Baik

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan semakin tinggi nilai interpretasi maka respon peserta didik terhadap e-modul yang dikembangkan dengan menggunakan *flip pdf professional* semakin baik.



¹²Sugiyono, "Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.Op.Cit.h.95

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Pengembangan

Pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini menghasilkan e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor untuk kelas XI SMA/MA yang berdasarkan penilaian validator dan juga respon peserta didik.

1. Hasil Analisis Kebutuhan

Pada penelitian ini hasil yang diperoleh yaitu berupa e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor. Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Ambarawa, SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung dan MA Al-Hikmah Bandar Lampung pada kelas XI. Penelitian pengembangan ini dilakukan menggunakan tahapan metode Borg and Gall sampai tahap ke 7. Tahapan-tahapan penelitian tersebut yaitu:

a. Potensi dan Masalah

Potensi dalam penelitian ini yaitu mengembangkan e-modul guna meminimalisir masalah yang ada. Permasalahan itu ialah kurangnya penggunaan media pembelajaran dan belum dioptimalkannya sarana prasarana di sekolah seperti komputer/laptop dan proyektor yang dapat mendukung pembelajaran di kelas. Penggunaan media masih didominasi oleh buku paket sehingga proses pembelajaran di kelas menjadi lebih monoton, kemudian peserta didik membutuhkan media pembelajaran yang menarik yaitu berupa media audio visual.

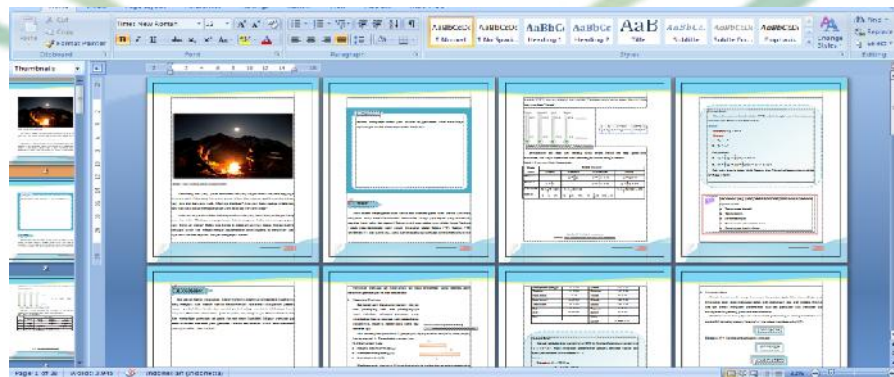
b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan serta mengetahui informasi kebutuhan peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Peneliti menganalisis dari hasil wawancara bahwa pendidik dan peserta didik membutuhkan e-modul yang dapat meminimalisir masalah dalam proses pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi lebih efisien dan efektif.

2. Desain Produk

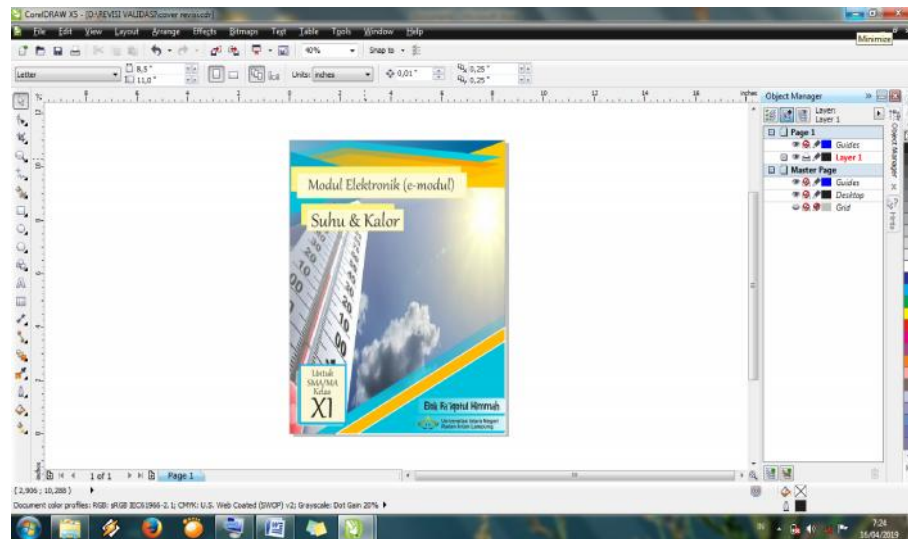
Tahapan berikutnya yaitu mendesain produk yang berupa e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor. Berikut ini langkah-langkah dalam penyusunan desain produk:

- 1) Membuat konsep materi dari e-modul yang disesuaikan dengan kompetensi dasar.



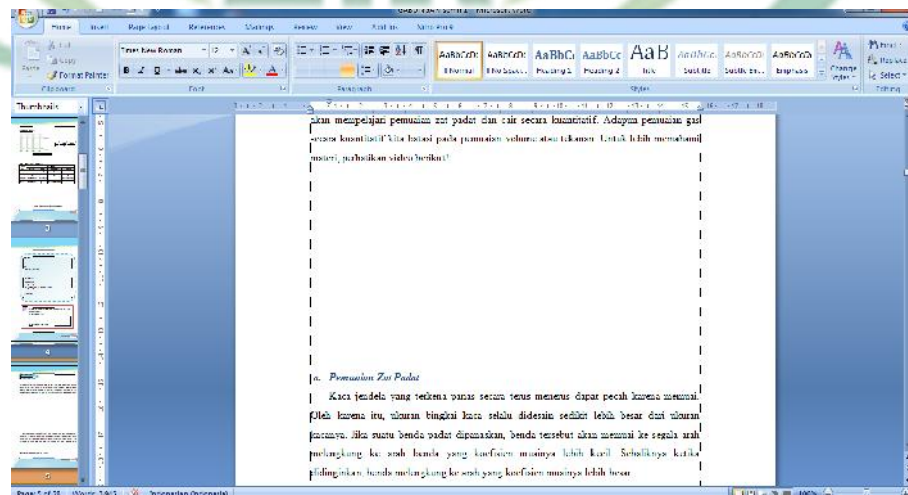
Gambar 4.1. Konsep materi dalam bentuk *microsoft word*

- 2) Membuat *cover* e-modul menggunakan aplikasi *corel draw*.



Gambar 4.2. Membuat tampilan depan e-modul

- 3) Membuat (mengetik) materi pada e-modul yaitu suhu dan kalor pada *microsoft office word 2007*.
- 4) Pada lembar *microsoft word* sediakan ruang kosong yang nantinya akan digunakan untuk menambahkan video/gambar.



Gambar 4.3. Ruang kosong untuk video/gambar

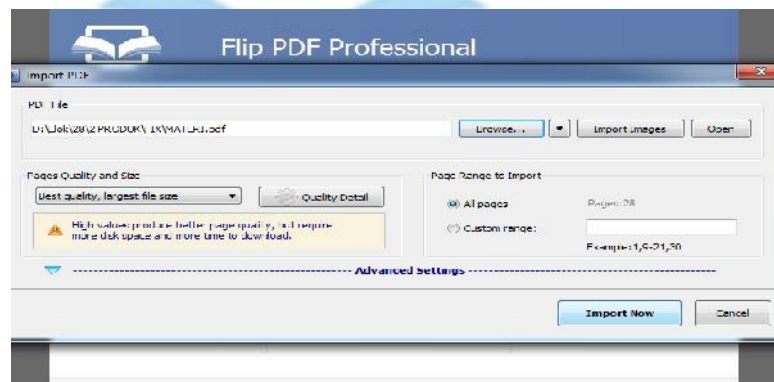
- 5) Menyimpan dokumen ke dalam format pdf.

- 6) Mencari dan menentukan gambar maupun video yang sesuai dengan materi suhu dan kalor.
- 7) Membuka aplikasi *flip pdf professional*, kemudian pilih *create new project*.



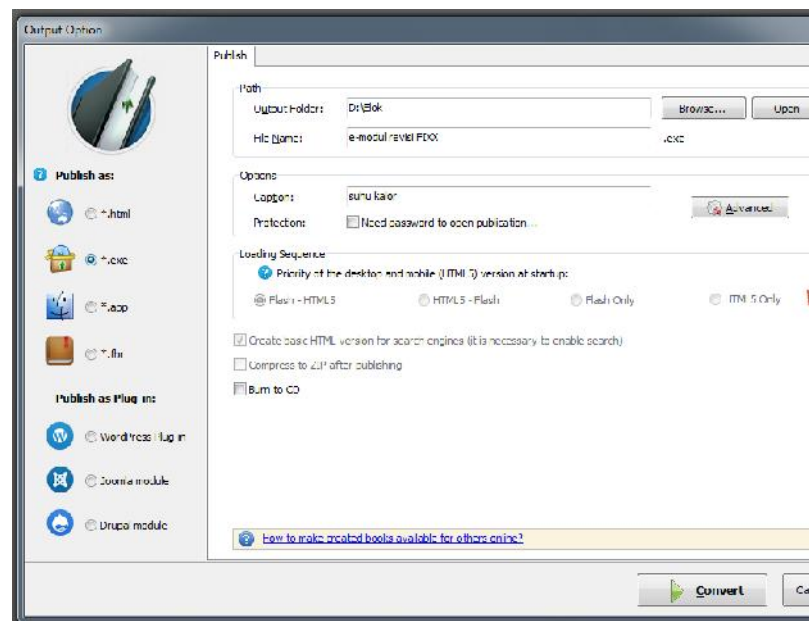
Gambar 4.4. Tampilan depan *flip pdf professional*

- 8) Setelah itu akan muncul jendela *import pdf* (gambar). Disini masukan file pdf yang sudah disiapkan dengan mengeklik “*browse*”, kemudian *import now*.



Gambar 4.5. Jendela import pdf

- 9) Tampilan awal *project* akan muncul, untuk menggabungkan cover, isi materi, dan uji kompetensi dengan klik *edit page*.

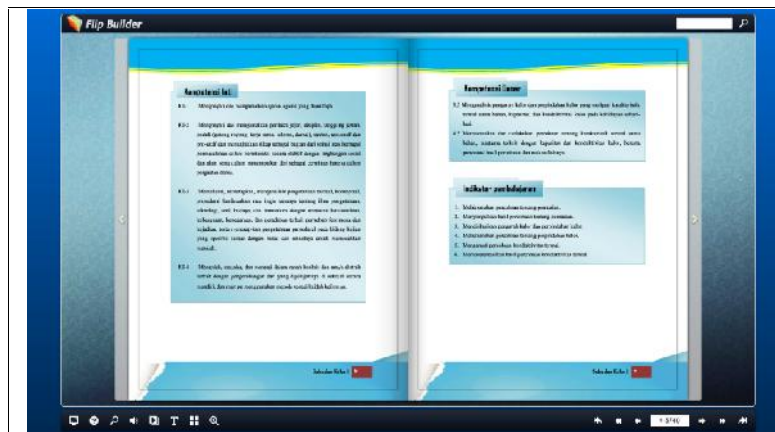


Gambar 4.8 Tampilan *output option*

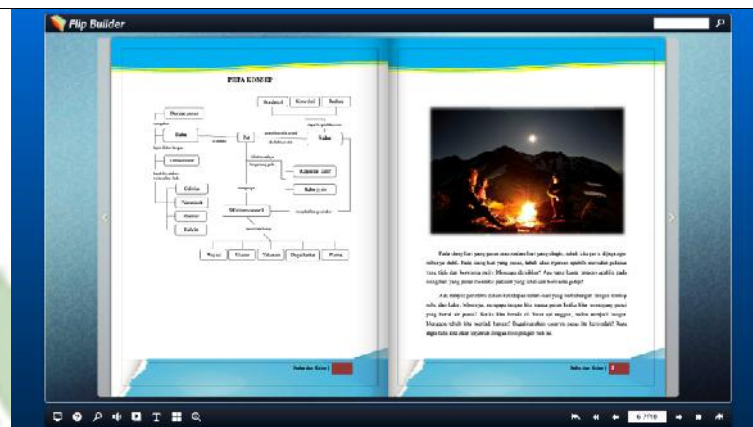
Hasil dari *project* yang dibuat dapat dipublish dalam beberapa format yaitu *html*, *zip*, *exe*, *Mac app*, *mobile version* dan *burn to CD*. Pada e-modul ini peneliti mempublish ke dalam format *exe*.

Tabel 4.1 Tampilan awal e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor.

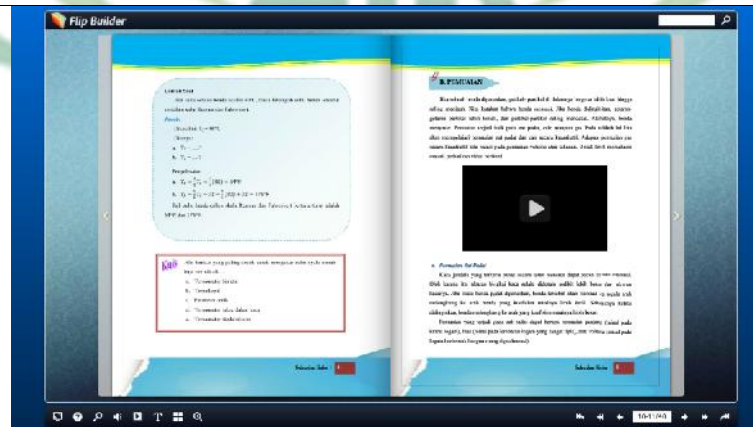
Tampilan e-modul	Keterangan
	<p>Tampilan depan e-modul</p>



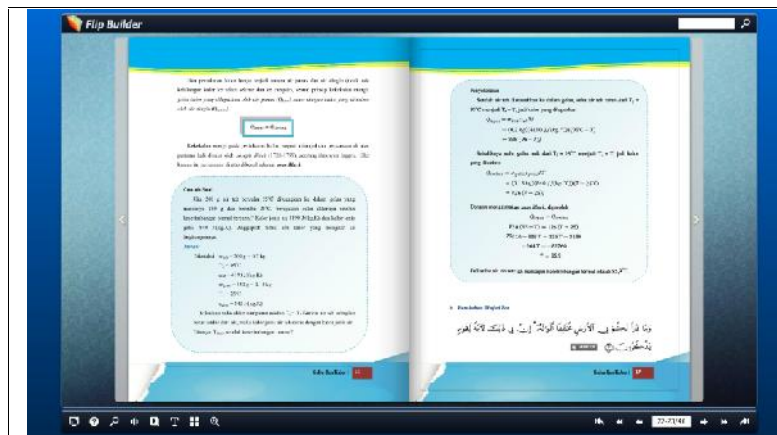
Kompetensi
inti,
kompetensi
dasar dan
indikator



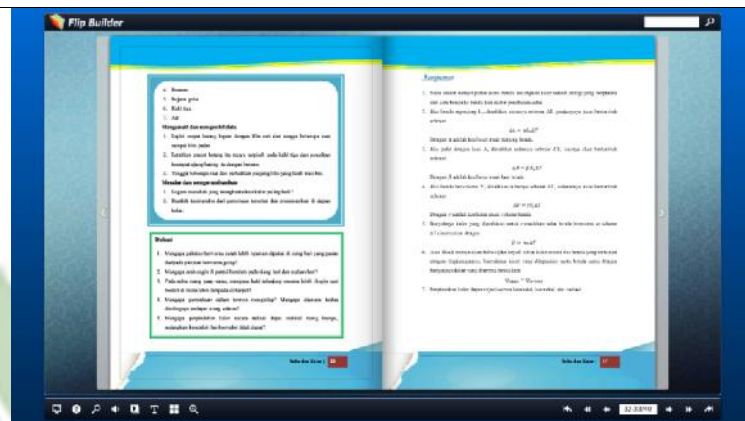
Peta konsep



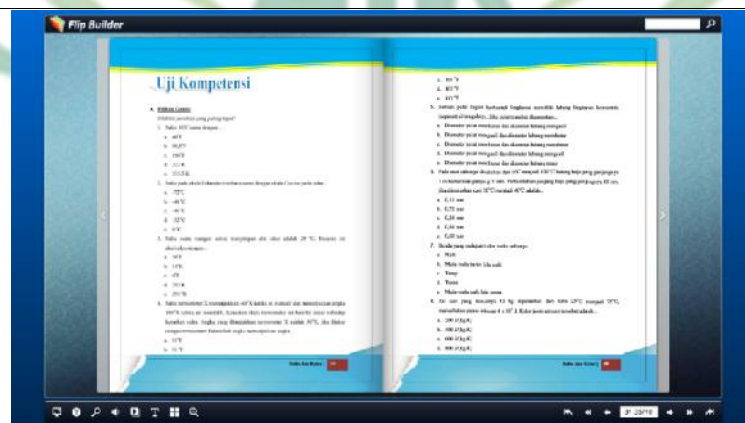
Video yang
berkaitan
dengan
materi



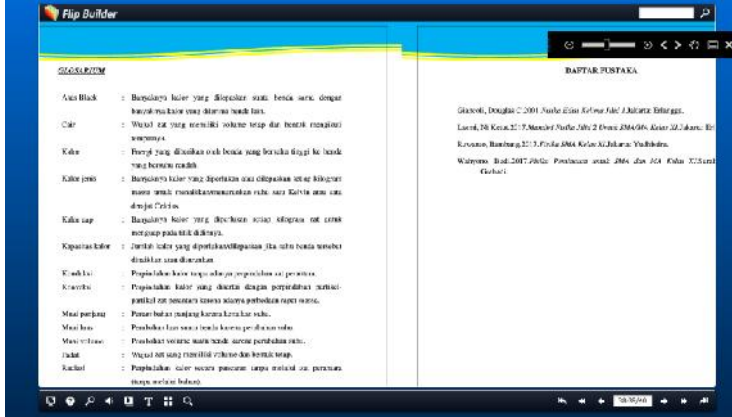
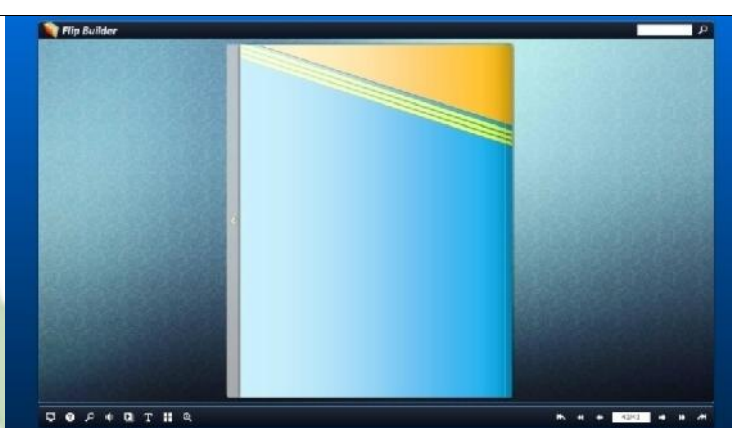
Ayat yang
terdapat pada
materi



Rangkuman



Uji
kompetensi

 <p>The screenshot shows the Flip Builder interface. On the left, there is a 'GLOSARIUM' (Glossary) section with a list of terms and their definitions. On the right, there is a 'DAFTAR PUSTAKA' (Bibliography) section with a list of references.</p>	<p>Glosarium dan daftar pustaka</p>
 <p>The screenshot shows a 3D rendering of a book. The book is open, showing the pages. The cover is blue and yellow. The text 'Flip Builder' is visible in the top left corner of the software window.</p>	<p>Tampilan belakang</p>

3. Validasi Desain

Tahap selanjutnya setelah pengembangan e-modul yaitu validasi produk untuk mengetahui bagaimana penilaian validator terhadap e-modul yang telah dibuat. Validasi ini dilakukan oleh 6 ahli yang berpengalaman dibidangnya, yaitu 3 ahli media, 2 ahli materi dan 1 ahli agama.

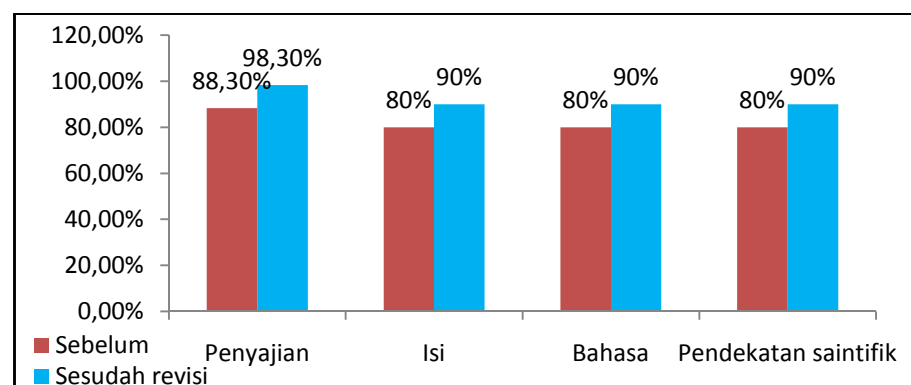
a. Validasi Ahli Materi

Penilaian oleh validator ahli materi pada pengembangan e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.2 Persentase hasil validasi ahli materi

No.	Aspek penilaian	Persentase awal	Persentase setelah revisi
1	Penyajian	88,33%	98,33%
2	Isi	80%	90%
3	Bahasa	80%	90%
4	Pendekatan saintifik	80%	90%
Rata-rata		82,08%	92,08%

Berdasarkan tabel di atas, penilaian awal validasi ahli materi pada aspek penyajian memperoleh persentase sebesar 88,3%, aspek penilaian isi sebesar 80%, aspek bahasa sebesar 80% dan aspek pendekatan saintifik sebesar 80%. Rata-rata penilaian awal validasi ahli materi memperoleh persentase 82,08% dengan kriteria sangat baik. Persentase penilaian validasi ahli materi setelah revisi mengalami peningkatan, yaitu pada aspek penyajian sebesar 98,3%, aspek isi sebesar 90%, aspek bahasa sebesar 90% dan aspek pendekatan saintifik sebesar 90%. Rata-rata hasil penilaian validasi ahli materi setelah revisi memperoleh persentase sebesar 92,08% dengan kriteria sangat baik. Berikut merupakan grafik data analisis penilaian validasi ahli materi.

**Gambar 4.9.** Grafik validasi ahli materi

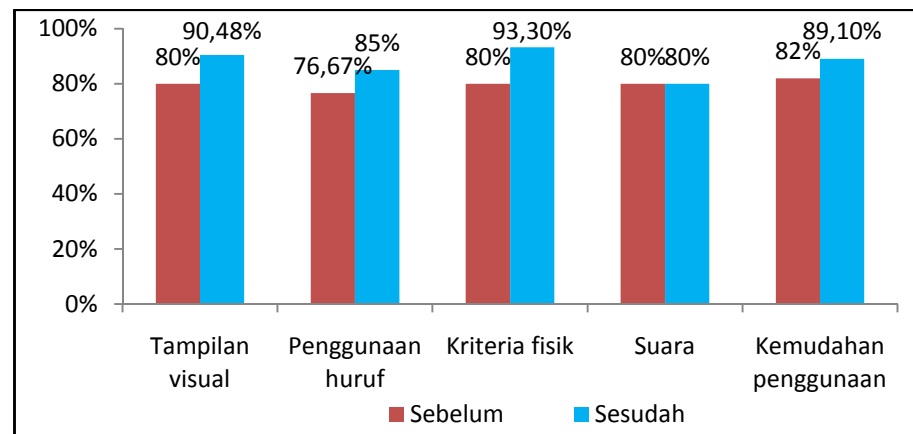
b. Validasi Ahli Media

Penilaian yang dilakukan oleh validator ahli media pada pengembangan e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Persentase hasil validasi ahli media

No.	Aspek penilaian	Persentase awal	Persentase setelah revisi
1	Tampilan visual	80%	90,48%
2	Penggunaan huruf	76,67%	85%
3	Kriteria fisik	80%	93,3%
4	Suara	80%	80%
5	Kemudahan penggunaan	93,3%	96,67%
Rata-rata		82%	89,10

Berdasarkan tabel di atas, penilaian awal validasi ahli media pada aspek penilaian tampilan visual memperoleh persentase sebesar 80%, aspek penggunaan huruf sebesar 76,67%, aspek kriteria fisik sebesar 80%, aspek suara sebesar 80% dan aspek kemudahan penggunaan 93,3%. Rata-rata penilaian awal validasi ahli media memperoleh persentase sebesar 82% dengan kriteria sangat baik. Persentase penilaian validasi ahli materi setelah revisi mengalami peningkatan, yaitu pada aspek tampilan visual memperoleh persentase sebesar 90,48%, aspek penggunaan huruf sebesar 85%, aspek kriteria fisik sebesar 93,3%, aspek suara 80% dan aspek kemudahan penggunaan sebesar 96,67%. Rata-rata hasil penilaian validasi ahli media setelah revisi memperoleh persentase 89,1% dengan kriteria sangat baik. Berikut merupakan grafik data analisis penilaian validasi ahli materi.



Gambar 4.10. Grafik validasi ahli media

c. Validasi Ahli Agama

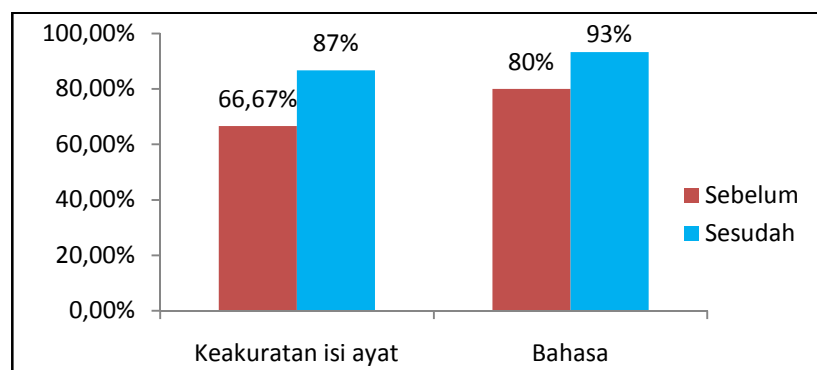
Penilaian yang dilakukan oleh validator ahli agama pada pengembangan e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Persentase hasil validasi ahli agama

No.	Aspek penilaian	Persentase awal	Persentase setelah revisi
1	Keakuratan isi ayat	66,67%	86,67%
2	Bahasa	80%	93,33%
Rata-rata		73,33%	90%

Berdasarkan data di atas, penilaian validasi ahli agama pada aspek penilaian keakuratan isi ayat dengan e-modul memperoleh persentase awal 66,67% dan aspek bahasa memperoleh persentase awal 80%. Rata-rata hasil penilaian awal validasi ahli agama memperoleh persentase 73,3% dengan kriteria baik. Persentase penilaian validasi ahli agama setelah revisi mengalami peningkatan, yaitu pada aspek penilaian keakuratan isi ayat memperoleh persentase sebesar 86,67% dan aspek penilaian bahasa memperoleh 93,3%. Rata-rata hasil

penilaian setelah revisi memperoleh persentase 90% dengan kriteria sangat baik. Berikut merupakan grafik data analisis penilaian validasi ahli agama.



Gambar 4.11. Grafik validasi ahli agama

4. Revisi Desain

Tahap yang dilakukan setelah validasi produk oleh beberapa validator yaitu merevisi produk sesuai dengan masukan atau saran validator. Hasil revisi produk tersebut sebagai berikut:

a. Revisi validasi ahli materi

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh ahli materi terhadap e-modul yang dikembangkan menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor diperoleh saran perbaikan berikut:

Tabel 4.5 Saran perbaikan oleh ahli materi

No.	Validator	Saran perbaikan	Perbaikan
1	Ahli materi 1	Sumber gambar asli dicantumkan	Sumber gambar asli sudah dicantumkan
		Sumber video dicantumkan	Sumber video sudah dicantumkan
2	Ahli materi 2	Tidak ada saran perbaikan	Layak untuk digunakan

b. Revisi validasi ahli media

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh validator ahli media terhadap e-modul yang dikembangkan menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor diperoleh saran perbaikan berikut:

Tabel 4.6 Saran perbaikan oleh ahli media

No.	Validator	Saran perbaikan	Perbaikan
1	Ahli media 1	Perbaiki gambar pada <i>cover</i>	Tampilan depan (<i>cover</i>) sudah diperbaiki
		Perbaiki peta konsep dan kata pengantar	Peta konsep dan kata pengantar sudah diperbaiki
2	Ahli media 2	Tambahkan validator ahli agama untuk memberikan saran terkait ayat yang terkait	Sudah ditambahkan validator ahli agama
		Pada instrumen penilaian validasi ahli media point no 15 dan 16 dijadikan satu pernyataan	Instrumen penilaian validasi ahli media point no 15 dan 16 sudah dijadikan satu pernyataan
3	Ahli media 3	Tambahkan autobiografi pada sampul belakang	Sudah ditambahkan autobiografi pada sampul belakang

c. Revisi validasi ahli agama

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan oleh validator ahli agama terkait ayat yang terdapat pada e-modul yang dikembangkan menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor diperoleh saran perbaikan berikut:

Tabel 4.7 Saran perbaikan oleh ahli agama

No.	Validator	Saran perbaikan	Perbaikan
1	Ahli agama	Sesuaikan dengan konteks suhu dan kalor	Ayat sudah disesuaikan dengan materi
		Cari ayat lain yang relevan	Ayat sudah diganti QS.Al-Mu'min:72, QS. Al-Kahfi:96, QS. Ar-Rum:46, dan QS. Al-Qashash:29
		Tambahkan tafsir menurut para mufasir	Sudah ditambahkan tafsir menurut para mufasir

Hasil saran perbaikan dari validator terhadap e-modul yang dikembangkan menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor digunakan peneliti sebagai dasar untuk memperbaiki kelemahan pada e-modul ini sehingga menghasilkan e-modul yang lebih baik lagi serta dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika.

5. Uji Coba Produk

Setelah produk divalidasi dan direvisi serta telah dinyatakan sangat baik oleh validator, maka produk berupa e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor ini diuji cobakan ke tiga sekolah yaitu MA Al-Hikmah Bandar Lampung, SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung dan SMA Negeri 1 Ambarawa. Uji coba dilakukan dengan beberapa tahap yaitu uji coba kelompok kecil, uji coba lapangan dan uji coba respon pendidik.

a. Uji coba kelompok kecil

Pada uji coba kelompok kecil ini dilakukan di 3 sekolah, pada setiap sekolah diuji coba oleh 10 peserta didik.

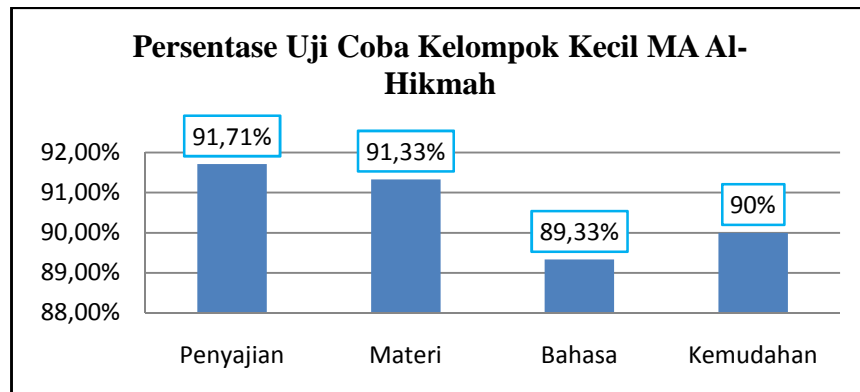
1) Hasil uji coba kelompok kecil di MA Al-Hikmah Bandar Lampung

Data angket uji coba respon peserta didik di MA Al-Hikmah Bandar Lampung terdapat pada tabel berikut.

Tabel 4.8. Hasil uji coba di MA Al-Hikmah Bandar Lampung

No.	Aspek yang dinilai	Persentase
1	Penyajian	91,71%
2	Materi	91,33%
3	Bahasa	89,33%
4	Kemudahan	90%
	Rata-rata	90,6%

Pada tabel di atas merupakan hasil uji coba kelompok kecil di MA Al-Hikmah Bandar Lampung yang dilakukan oleh 10 peserta didik. Pada aspek penyajian persentase yang diperoleh 91,71%, aspek materi 91,33%, aspek bahasa 89,33%, dan aspek kemudahan 90%. Rata-rata persentase penilaian dari empat aspek tersebut diperoleh sebesar 90,6% dengan kategori sangat baik. Berikut ini disajikan grafik untuk melihat perbandingan hasil penilaian oleh 10 peserta didik pada masing-masing aspek.



Gambar 4.12. Grafik persentase uji coba kelompok kecil di MA Al-Hikmah Bandar Lampung

- 2) Hasil uji coba kelompok kecil di SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung

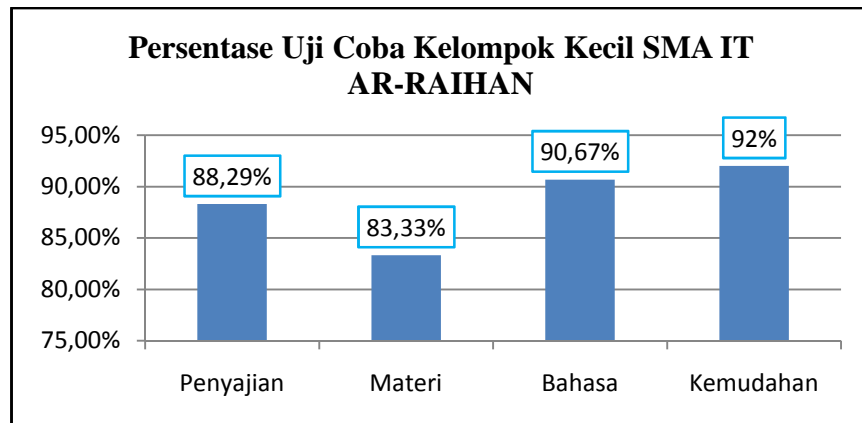
Data angket uji coba respon peserta didik di SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung terdapat pada tabel berikut.

Tabel 4.9. Hasil uji coba di SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung

No.	Aspek yang dinilai	Persentase
1	Penyajian	88,29%
2	Materi	83,33%
3	Bahasa	90,67%
4	Kemudahan	92%
	Rata-rata	88,57%

Pada tabel di atas merupakan hasil uji coba kelompok kecil di SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung yang dilakukan oleh 10 peserta didik. Pada aspek penyajian persentase yang diperoleh 88,29%, aspek materi 83,33%, aspek bahasa 90,67%, dan aspek kemudahan 92%. Rata-rata persentase penilaian dari empat aspek tersebut diperoleh sebesar 88,57% dengan kategori sangat baik. Hasil uji coba juga disajikan dalam bentuk untuk melihat

perbandingan hasil penilaian oleh 10 peserta didik pada masing-masing aspek.



Gambar 4.13. Grafik persentase uji coba kelompok kecil SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung

3) Hasil uji coba kelompok kecil di SMA Negeri 1 Ambarawa

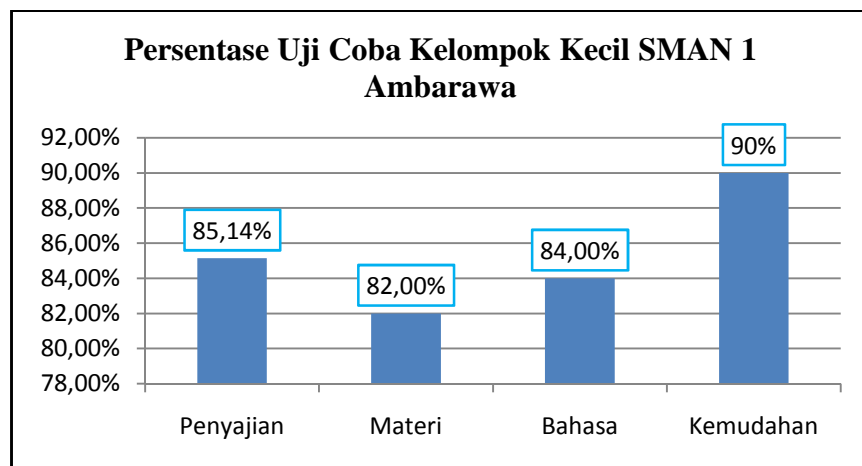
Data angket uji coba respon peserta didik di SMA Negeri 1 Ambarawa terdapat pada tabel berikut.

Tabel 4.10. Hasil uji coba di SMA Negeri 1 Ambarawa

No.	Aspek yang dinilai	Persentase
1	Penyajian	85,14%
2	Materi	82%
3	Bahasa	84%
4	Kemudahan	90%
	Rata-rata	85,29%

Pada tabel di atas merupakan hasil uji coba kelompok kecil di SMA Negeri 1 Ambarawa yang dilakukan oleh 10 peserta didik. Pada aspek penyajian persentase yang diperoleh 85,14%, aspek materi 82%, aspek bahasa 84%, dan aspek kemudahan 90%. Rata-rata persentase penilaian dari empat aspek tersebut diperoleh

sebesar 85,29% dengan kategori sangat baik. Hasil uji coba juga disajikan dalam bentuk grafik untuk melihat perbandingan hasil penilaian oleh 10 peserta didik pada masing-masing aspek.



Gambar 4.14. Grafik persentase uji coba kelompok kecil SMA Negeri 1 Ambarawa

b. Uji coba lapangan

Uji coba lapangan dilakukan di 3 sekolah dengan jumlah 79 peserta didik di SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung, SMA Negeri 1 Ambarawa, dan MA Al-Hikmah Bandar Lampung yang masing-masing sekolah terdiri atas satu kelas. Uji coba lapangan dilakukan dengan mengisi angket penilaian respon peserta didik.

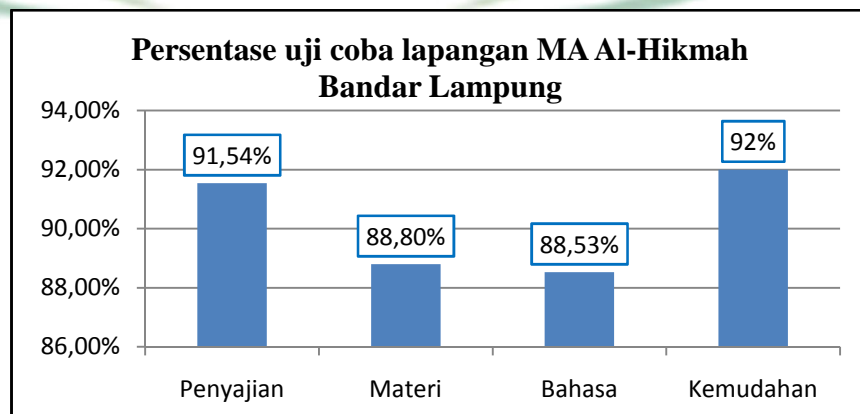
1) Hasil uji coba lapangan di MA Al-Hikmah Bandar Lampung

Data angket respon peserta didik yang didapat dari uji coba lapangan di MA Al-Hikmah Bandar Lampung ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4.11. Hasil uji lapangan di MA Al-Hikmah Bandar Lampung

No.	Aspek yang dinilai	Persentase
1	Penyajian	91,54%
2	Materi	88,8%
3	Bahasa	88,53%
4	Kemudahan	92%
	Rata-rata	90,22%

Pada tabel di atas merupakan hasil uji coba lapangan di MA Al-Hikmah Bandar Lampung yang dilakukan oleh 25 peserta didik. Pada aspek penyajian persentase yang diperoleh 91,54%, aspek materi 88,8%, aspek bahasa 88,53%, dan aspek kemudahan 92%. Rata-rata persentase penilaian dari empat aspek tersebut diperoleh sebesar 90,22% dengan kategori sangat baik. Hasil uji coba juga disajikan dalam bentuk grafik untuk melihat perbandingan hasil penilaian oleh 25 peserta didik pada masing-masing aspek.



Gambar 4.15. Grafik persentase uji coba lapangan di MA Al-Hikmah Bandar Lampung

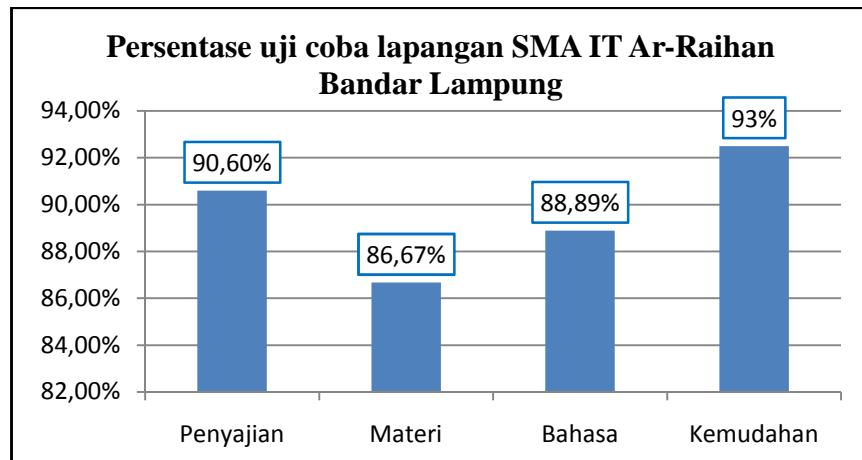
2) Hasil uji coba lapangan di SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung

Data angket respon peserta didik yang didapat dari uji coba lapangan di SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4.12. Hasil uji lapangan di SMA IT Ar-Raihan

No.	Aspek yang dinilai	Persentase
1	Penyajian	90,6%
2	Materi	86,67%
3	Bahasa	88,89%
4	Kemudahan	92,5%
	Rata-rata	89,66%

Pada tabel di atas merupakan hasil uji coba lapangan di SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung yang dilakukan oleh 24 peserta didik. Pada aspek penyajian persentase yang diperoleh 90,6%, aspek materi 86,67%, aspek bahasa 88,89%, dan aspek kemudahan 92,5%. Rata-rata persentase penilaian dari empat aspek tersebut diperoleh sebesar 89,66% dengan kategori sangat baik. Hasil uji coba juga disajikan dalam bentuk grafik pada gambar 4.16 untuk melihat perbandingan hasil penilaian oleh 24 peserta didik pada masing-masing aspek.



Gambar 4.16. Grafik persentase uji coba lapangan di SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung

3) Hasil uji coba lapangan di SMA Negeri 1 Ambarawa

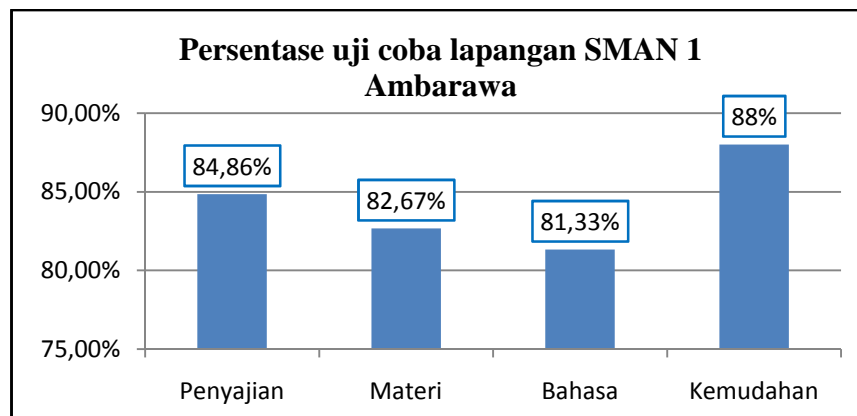
Data angket respon peserta didik yang didapat dari uji coba lapangan di SMA Negeri 1 Ambarawa ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4.13. Hasil uji lapangan di SMA Negeri 1 Ambarawa

No.	Aspek yang dinilai	Persentase
1	Penyajian	84,86%
2	Materi	82,67%
3	Bahasa	81,33%
4	Kemudahan	88%
	Rata-rata	84,21%

Pada tabel di atas merupakan hasil uji coba lapangan di SMA Negeri 1 Ambarawa yang dilakukan oleh 30 peserta didik. Pada aspek penyajian persentase yang diperoleh 84,86%, aspek materi 82,67%, aspek bahasa 81,33%, dan aspek kemudahan 88%. Rata-rata persentase penilaian dari empat aspek tersebut diperoleh sebesar 84,21% dengan kategori sangat baik. Hasil uji coba juga

disajikan dalam bentuk grafik untuk melihat perbandingan hasil penilaian oleh 30 peserta didik pada masing-masing aspek.



Gambar 4.17. Grafik persentase uji coba lapangan di SMA Negeri 1 Ambarawa

4) Rata-rata hasil uji coba lapangan di 3 sekolah

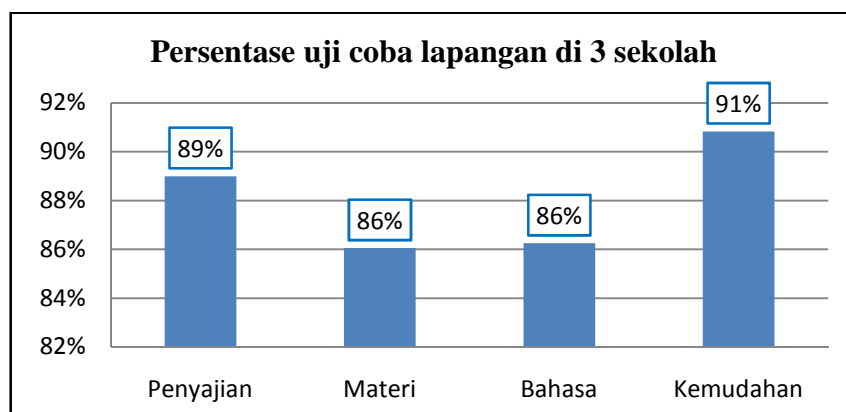
Dari hasil uji coba lapangan terhadap e-modul menggunakan *flip pdf professional* yang dilakukan di 3 sekolah diperoleh hasil rata-rata respon peserta didik yang ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 4.14. Hasil tanggapan uji coba lapangan di 3 sekolah

No.	Aspek yang dinilai	Persentase
1	Penyajian	89%
2	Materi	86,05%
3	Bahasa	86,25%
4	Kemudahan	90,83%
	Rata-rata	88,03%

Berdasarkan data hasil uji coba lapangan, aspek penyajian memperoleh persentase sebesar 89%, aspek materi 86,05%, aspek bahasa 86,25%, dan aspek kemudahan penggunaan 90,83%. Dari keempat aspek tersebut, diperoleh rata-rata persentase respon peserta didik sebesar 88,03% dengan kriteria sangat baik. Selain

dalam bentuk tabel, penilaian uji coba lapangan disajikan juga dalam bentuk grafik. Berikut merupakan persentase hasil uji coba lapangan dari masing-masing aspek penilaian.



Gambar 4.18. Grafik persentase uji coba lapangan di 3 sekolah

c. Penilaian pendidik

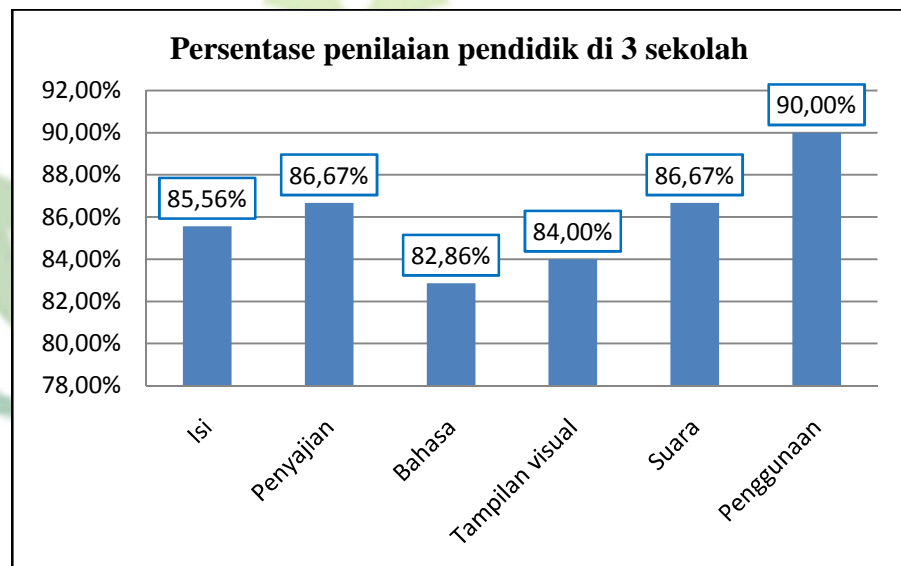
Hasil penilaian pendidik dilakukan kepada tiga pendidik mata pelajaran fisika di MA Al-Hikmah Bandar Lampung, SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung dan SMA Negeri 1 Ambarawa. Berikut ini merupakan persentase hasil penilaian pendidik:

Tabel 4.15. Persentase hasil rekapitulasi uji respon pendidik

No.	Aspek penilaian	Persentase
1	Isi	85,56%
2	Penyajian	86,67%
3	Bahasa	82,86%
4	Tampilan visual	84%
5	Suara	86,67%
6	Penggunaan	90%
	Rata-rata	85,96%

Berdasarkan hasil uji respon pendidik tersebut, aspek penilaian kualitas isi mendapat persentase sebesar 85,56%, aspek penyajian mendapat persentase sebesar 86,67%, aspek bahasa mendapat

persentase sebesar 82,86%, aspek tampilan visual mendapat persentase sebesar 84%, aspek suara mendapat persentase sebesar 86,67%, aspek penggunaan mendapat persentase sebesar 90% sehingga rata-rata persentase penilaian pendidik dari beberapa aspek di atas ialah sebesar 85,96% dengan kriteria sangat baik. Hasil penilaian pendidik di 3 sekolah juga disajikan dalam bentuk grafik pada gambar 4.19. untuk melihat perbandingan hasil penilaian oleh 3 pendidik pada masing-masing aspek.



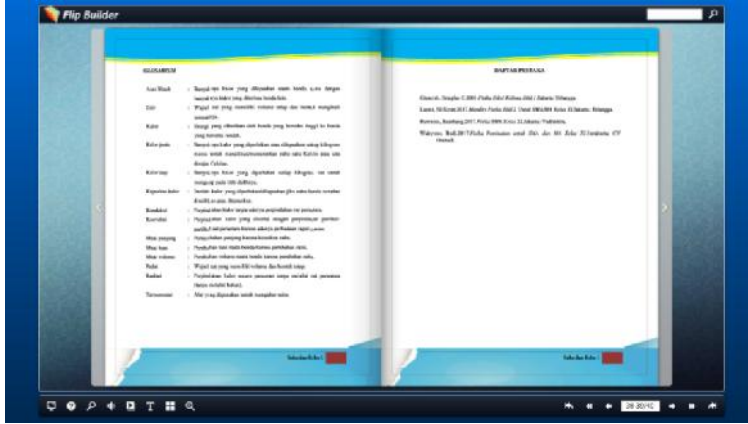

Gambar 4.19. Grafik rata-rata penilaian pendidik

6. Produk Akhir

Produk akhir dari penelitian pengembangan e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor yang telah dilakukan memiliki kualitas yang layak dan sangat baik untuk digunakan dalam proses pembelajaran fisika. Berikut ini merupakan tampilan dari e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor.

Tabel 4.16. Tampilan akhir e-modul setelah revisi validasi dan uji coba

Tampilan e-modul	Keterangan
	Tampilan depan
	Kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator dan tujuan
	Peta konsep

	<p>Glosarium dan daftar pustaka</p>
	<p>Tampilan belakang</p>

B. Pembahasan

Tahap awal yang dilakukan dalam penelitian dan pengembangan e-modul ini yaitu melakukan observasi, menyebarkan angket pra penelitian kepada peserta didik dan wawancara kepada pendidik tentang media pembelajaran yang digunakan di MA Al-Hikmah, SMA IT Ar-Raihan, dan SMA Negeri 1 Ambarawa. Selanjutnya melakukan analisis kebutuhan dari hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan. Dari hasil analisis kebutuhan di sekolah diketahui bahwa guru belum mengoptimalkan fasilitas yang ada, masih menggunakan buku paket, jarang menggunakan media pembelajaran dan media pembelajaran yang digunakan masih sederhana dan kurang menarik.

Peserta didik mengaku bahwa membutuhkan media pembelajaran yang di dalamnya tidak hanya terdapat materi tetapi juga gambar, animasi maupun video pembelajaran (media *audiovisual*). Pendidik juga belum pernah mengembangkan e-modul sehingga peneliti melakukan pengembangan mengenai e-modul yang di dalamnya berisi materi, gambar, simulasi dan video pembelajaran yang dikemas menggunakan aplikasi *flip pdf professional*.

Langkah awal yang dilakukan dalam pembuatan e-modul menggunakan *flip pdf professional* ini yaitu melakukan pengumpulan data dengan menentukan materi yang digunakan pada e-modul dan disesuaikan dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran. Kemudian membuat cover e-modul menggunakan aplikasi *corel draw*, dan membuat konsep materi yang disesuaikan dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran menggunakan aplikasi *microsoft office word* yang kemudian disimpan dalam bentuk file pdf. Tahap selanjutnya mencari dan menentukan gambar dan video yang sesuai dengan materi. Selanjutnya membuka aplikasi *flip pdf professional* lalu masukan file pdf materi suhu dan kalor yang telah dibuat dan tambahkan cover, gambar, simulasi, video dan uji kompetensi yang telah disiapkan sebelumnya pada menu *edit page*.

E-modul yang dikembangkan, kemudian divalidasi oleh validator ahli materi, ahli media dan ahli agama yang bertujuan untuk mengetahui penilaian validator terhadap e-modul menggunakan *flip pdf professional* sebelum produk diuji cobakan.

1. Validasi produk oleh ahli materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh 2 orang ahli dibidang fisika. Validasi yang dilakukan meliputi 4 aspek penilaian yakni aspek penyajian, aspek isi, aspek bahasa dan aspek pendekatan saintifik. Aspek penyajian memperoleh persentase lebih tinggi dari aspek yang lain karena dari segi keruntutan, konsistensi sistematika penyajian materi serta gambar dan video dalam e-modul sudah sangat baik. Hasil validasi diperoleh rata-rata persentase dari semua aspek dengan penilaian awal 82,08%, setelah direvisi rata-rata persentase penilaian meningkat menjadi 92,08% dengan kategori penilaian sangat baik. Sehingga e-modul menggunakan *flip pdf professional* ini dikatakan sangat baik untuk digunakan dan dapat digunakan untuk diuji cobakan.

2. Validasi produk ahli media

Validasi ahli media dilakukan oleh 3 orang ahli dibidang media. Validasi yang dilakukan meliputi 5 aspek penilaian yaitu aspek tampilan visual, aspek penggunaan huruf, kriteria fisik, suara dan kemudahan penggunaan. Aspek kriteria fisik memperoleh persentase lebih tinggi dari aspek yang lain dikarenakan dari segi kreativitas desain, jenjang judul utama dan sub judul sudah jelas dan proporsional serta mampu mengungkap makna/arti dari objek. Berdasarkan data hasil validasi ahli media diperoleh rata-rata persentase penilaian awal sebesar 82% setelah direvisi rata-rata persentase penilaian meningkat menjadi 89,1% dengan kategori penilaian sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang

dikembangkan menggunakan *flip pdf professional* dikatakan sebagai media pembelajaran yang sangat baik untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Validasi produk ahli agama

Validasi ahli agama dilakukan oleh 1 orang ahli dibidangnya yang meliputi 2 aspek penilaian yaitu aspek keakuratan isi ayat dan aspek bahasa. Berdasarkan data hasil validasi diperoleh rata-rata persentase penilaian awal 73,3% setelah direvisi rata-rata persentase penilaian meningkat menjadi 90% dengan kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa ayat yang terdapat pada e-modul yang dikembangkan sudah dikatakan sangat baik atau sudah sesuai dengan materi yang terkait.

Setelah e-modul yang dikembangkan divalidasi, selanjutnya e-modul ini diuji coba untuk mengetahui respon peserta didik dan pendidik. Uji coba produk yang dilakukan kepada peserta didik dilakukan dengan menyebarkan angket respon peserta didik terhadap e-modul yang dikembangkan. Uji coba ini terdiri dari uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Uji coba dilakukan di kelas XI IPA yang ada di tiga sekolah yaitu MA Al-Hikmah Bandar Lampung, SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung dan SMA Negeri 1 Ambarawa.

Pelaksanaan uji coba dilakukan dengan menjelaskan dan mendemonstrasikan e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi

suhu dan kalor kemudian peserta didik diminta untuk mengisi angket untuk mengetahui bagaimana respon peserta didik terhadap e-modul ini.

Uji coba kelompok kecil ini dilakukan oleh 10 peserta didik pada masing-masing sekolah yaitu kelas XI IPA. Uji coba kelompok kecil ini mencakup 4 aspek penilaian yaitu aspek penyajian diperoleh persentase 88,38%, aspek materi 85,5%, aspek bahasa 88%, dan aspek kemudahan penggunaan 90,67% serta rata-rata penilaian yang diperoleh sebesar 88,15% dengan kriteria sangat baik.

Tahap uji coba lapangan dilakukan pada tiga sekolah yaitu SMA Negeri 1 Ambarawa, MA Al-Hikmah Bandar Lampung dan SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung dengan jumlah 79 peserta didik. Berdasarkan data yang diperoleh melalui tahap uji coba lapangan, hasil uji coba lapangan di MA Al-Hikmah Bandar Lampung diperoleh persentase sebesar 90,22%, SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung sebesar 89,66% dan SMA Negeri 1 Ambarawa sebesar 84,21%. Hasil rata-rata persentase uji coba lapangan respon peserta didik terhadap e-modul menggunakan *flip pdf professional* sebesar 88,03% dengan kriteria respon peserta didik sangat baik. Dari hasil uji coba lapangan, peneliti menganalisis bahwa dari segi pengoperasian hasil yang diperoleh lebih tinggi daripada aspek yang lain, peserta didik merasa e-modul menggunakan *flip pdf professional* ini dapat digunakan dengan mudah karena dengan bantuan laptop/komputer e-modul ini dapat diakses secara *offline*. Selain berisi materi, di dalamnya juga terdapat gambar, audio, dan video yang membantu dalam memahami materi.

Penilaian respon pendidik mata pelajaran fisika dari masing-masing sekolah yaitu MA Al-Hikmah Bandar Lampung, SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung dan SMA Negeri 1 Ambarawa mencakup 6 aspek penilaian yaitu aspek isi, aspek penyajian, aspek bahasa, aspek tampilan visual, aspek suara dan kemudahan penggunaan. Berdasarkan data hasil penilaian respon pendidik yang dilakukan oleh 3 guru pengampu diperoleh persentase sebesar 85,96% dengan kriteria penilaian sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa e-modul menggunakan *flip pdf professional* sudah dikatakan sangat baik dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

Produk yang berhasil dikembangkan ini berupa e-modul dengan menggunakan aplikasi *flip pdf professional* yang digunakan untuk menjelaskan materi fisika khususnya materi suhu dan kalor. Setelah melalui beberapa tahap validasi, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan, e-modul yang dikembangkan ini dinyatakan sangat baik sebagai media pembelajaran fisika untuk pendidik maupun peserta didik pada jenjang SMA/MA. Penelitian sebelumnya juga berkesimpulan bahwa buku elektronik interaktif (BUDIN) menggunakan aplikasi *flip pdf professional* mendapat respon peserta didik sangat baik dan layak digunakan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.¹

Dalam e-modul yang dikembangkan menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor ini terdapat keunggulannya yaitu e-modul ini dapat membantu peserta didik memahami materi suhu dan kalor pada

¹ Diah Arini and Rudy Kustijono, 'The Development Of Interactive Electronic Book (BUDIN) Using Flip PDF Professional To Train Higher Order Thinking Skills', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 6.3 (2017), 312–18.

pembelajaran fisika, e-modul yang dikembangkan tidak membosankan karena berupa media *audiovisual* yang terdapat gambar, audio, simulasi dan video yang dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik, menerapkan teknologi sehingga pembelajaran dapat diakses menggunakan laptop atau komputer, e-modul dapat diakses secara *offline* pada semua laptop atau komputer, serta dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Produk e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor telah dikembangkan. Pengembangan dilakukan dengan tahap pertama yaitu analisis kebutuhan, kemudian dilakukan desain produk dengan membuat cover menggunakan *corel draw*, membuat konsep materi suhu dan kalor menggunakan *microsoft office word* yang kemudian diubah menjadi format pdf. Selanjutnya menggabungkan cover, materi, gambar, audio dan video menggunakan aplikasi *flip pdf professional* sehingga menjadi modul elektronik (e-modul). E-modul ini dapat dibuat dan dikembangkan secara *offline*. Fitur-fitur yang ada pada e-modul ini berupa materi dalam bentuk teks, gambar, audio, video dan juga evaluasi yang ditampilkan secara menarik dan interaktif menjadi satu kesatuan media pembelajaran. E-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor sudah dapat diterapkan dalam proses pembelajaran.
2. Penilaian e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor secara keseluruhan menurut validator ahli materi, ahli media, dan ahli agama sangat baik dengan persentase penilaian masing-masing setelah revisi adalah 92,08% menurut ahli materi, 89,1% menurut ahli media dan 90% menurut ahli agama. Penilaian yang diperoleh tersebut

telah melalui tahap uji validasi awal yang terdapat beberapa saran dari validator yang semua masukan tersebut sangat membantu dalam perbaikan produk sehingga memperoleh hasil yang sangat baik untuk digunakan pada jenjang SMA/MA kelas XI.

3. Pendapat peserta didik dalam uji coba produk kelompok kecil dan uji coba lapangan yang dilakukan di kelas XI MA Al-Hikmah Bandar Lampung, SMA Negeri 1 Ambarawa, dan SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung adalah sangat baik. Hasil persentase peserta didik terhadap e-modul yang dikembangkan yang dilakukan dari tiga sekolah yaitu masing-masing uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan adalah sebesar 88,15% dan 88,03%. Hasil ini mengidentifikasi bahwa e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor ini adalah sangat baik.

B. Saran

Saran yang perlu ditinjau dari produk berupa e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor yaitu sebagai berikut:

1. Saran Bagi Peserta Didik dan Guru
 - a. E-modul dapat digunakan tidak hanya untuk peserta didik kelas XI, namun bisa juga digunakan untuk kelas X dan XII sebagai bahan referensi untuk menambah pengetahuan dalam memahami materi fisika.
 - b. E-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor ini harus mendapat kontrol dari guru ketika peserta didik dalam

pelaksanaan pembelajaran fisika karena e-modul ini terdapat latihan soal/evaluasi terkait materi yang sudah dijelaskan oleh guru. Peserta didik harus lebih cermat dalam menjawab setiap latihan soal/evaluasi.

- c. E-modul menggunakan *flip pdf professional* ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu contoh variasi media pembelajaran dalam pembelajaran fisika.
- d. Guru hendaknya menggunakan media pembelajaran yang dapat meningkatkan minat peserta didik dan dapat memotivasi peserta didik dalam mempelajari materi fisika, dan juga bisa mengembangkan e-modul yang lebih lengkap lagi serta memiliki desain yang lebih menarik dan interaktif.
- e. Diharapkan dapat melahirkan inovasi dalam pembelajaran, salah satunya dalam media pembelajaran yang menarik sehingga peserta didik dapat aktif dan antusias dalam mempelajari fisika.

2. Saran Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Media pembelajaran fisika berupa e-modul menggunakan *flip pdf professional* masih perlu dimaksimalkan lagi yang mungkin bisa menjadi perbaikan bagi peneliti selanjutnya mengembangkan e-modul menggunakan *flip pdf professional* dengan materi lain, diantaranya: memperhatikan pilihan kata, desain *background*, format tulisan, serta dapat menambahkan video pembelajaran, simulasi dan kuis interaktif yang lebih baik dan lengkap.

- b. Selain dikembangkan e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor, perlu diadakan pengembangan e-modul pada materi lainnya serta dapat mempublikasikannya secara luas dan secara *online* sehingga referensi materi pembelajaran fisika bisa dicakup lebih efektif dan efisien juga bisa digunakan oleh banyak pendidik maupun peserta didik.
- c. Melanjutkan pengembangan sampai pada tahap produksi masal.



DAFTAR PUSTAKA

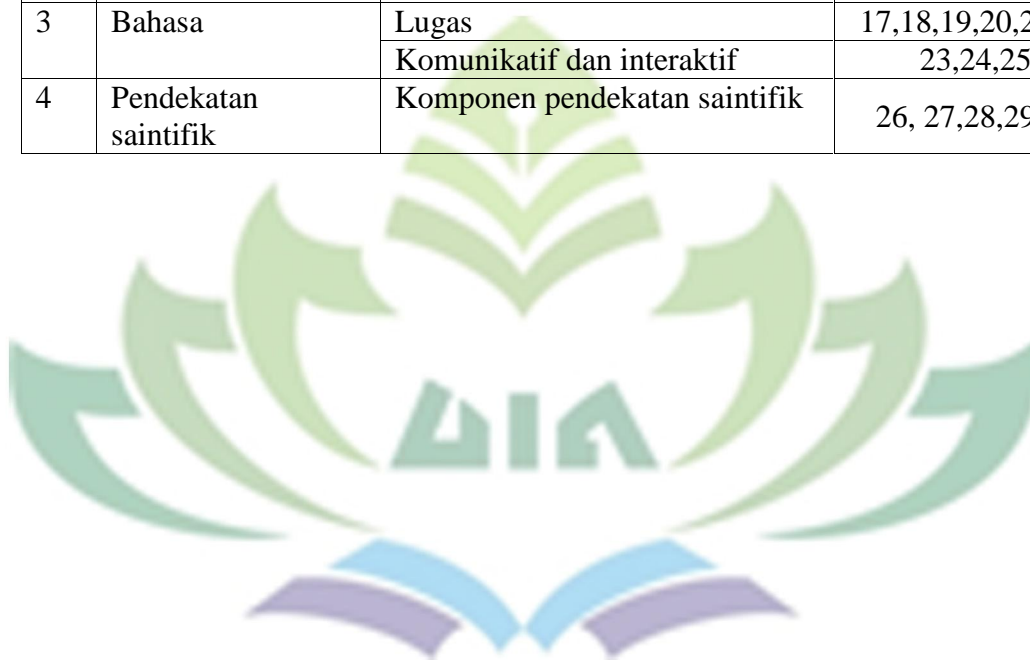
- Aremu, Ayotola, and Bamidele Michael Efuwape, 'A Microsoft Learning Content Development System (LCDS) Based Learning Package for Electrical and Electronics Technology-Issues on Acceptability and Usability in Nigeria', *American Journal of Educational Research*, 1 (2013), 41–48
- Arini, Diah, and Rudy Kustijono, 'The Development Of Interactive Electronic Book (BUDIN) Using Flip PDF Professional To Train Higher Order Thinking Skills', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 6 (2017), 312–18
- Arsyad, Azhar, *Media Pembelajaran* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2013)
- Asyhar, Rayandra, *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran* (Jakarta: Gaung Persada, 2013)
- Asyhari, Ardian, and Helda Silvia, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5 (2016), 1–13
- Aulia, Rusdha, Syaad Patmantara, and Anik Nur Handayani, 'Perancangan Buku Digital Interaktif Berbasis Flippig Book TIK Kelas XI SMA', *Politeknik Negeri Malang*, 8 (2016), 346–51
- Bagas, 'Flip PDF Professional' <<https://www.bagas31.info/2017/04/flip-pdf-professional-v2-4-8-0-multilingual-full-version.html>> [accessed 30 July 2018]
- Damayanti, Almira Eka, Imam Syafei, Happy Komikesari, and Resti Rahayu, 'Kelayakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Berbasis Android Pada Materi Fluida Statis', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1 (2018), 63–70
- Diani, Rahma, Yuberti, and M Ridho Syarlisjiwan, 'Web-Enhanced Course Based On Problem-Based Learning (PBL): Development Of Interactive Learning Media For Basic Physics II', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*, 7 (2018), 105–16
- Dzamara, Syaiful Bahri, and Azwan Zain, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: Rineka Cipta, 2014)
- Fitri, Hammiyati, Maison, and Dwi Agus Kurniawan, 'Pengembangan E-Modul Menggunakan 3D Pageflip Professional Pada Materi Momentum Dan Impuls SMA/MA Kelas XI', *Jurnal Penelitian Universitas Jambi*, ISSN 08528 (2017), 1–12
- Ghaliyah, Sitti, Fauzi Bakri, and Siswoyo, 'Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model Learning Cycle 7E Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik

- Untuk Siswa SMA Kelas XI', *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, IV (2015), 149–54
- Hadiya, Izkar, A Halim, and Adlim, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Suhu Dan Kalor Berbasis Masalah Untuk SMA Dalam Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa', *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3 (2015), 81–92
- Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar* (Bandung: Pustaka Setia, 2011)
- Hayati, Sri, Agus Setyo Budi, and Erfan Handoko, 'Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik', in *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) Snf Magister Pendidikan Fisika* (Universitas Negeri Jakarta, 2015), p. 52
- Irwandani, and Siti Juariah, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Komik Fisika Berbantuan Sosial Media Instagram Sebagai Alternatif Pembelajaran', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5 (2016), 33–42
- Kanginan, Marthen, *Fisika 2 Untuk SMA/MA Kelas XI* (Jakarta: Erlangga, 2017)
- Komikesari, Happy, 'Peningkatan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division', *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1 (2016), 15–22
- Kurniawan, Deni, Agus Suyatna, and Wayan Suana, 'Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan Learning Content Development System Pada Materi Listrik Dinamis', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3 (2015), 1–10
- Lasmi, Ni Ketut, *Mandiri Fisika Jilid 2 Untuk SMA/MA Kelas XI* (Jakarta: Erlangga, 2017)
- Lubis, Fitri Mawaddah, Nurdin Bukit, and Mara Bangun Harahap, 'Efek Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT (Numbered Heads Together) Menggunakan Media Simulasi Phet Dan Aktivitas Terhadap Hasil Belajar Siswa', *Jurnal Tabularasa PPS UNIMED*, 12 (2015), 31–40
- Mudlofir, Ali, and Evi Fatimatur Rusydiyah, *Desain Pembelajaran Inovatif Dari Teori Ke Praktik* (Jakarta: Rajawali Pers, 2017)
- Mulyadi, Dendik Udi, Sri Wahyuni, and Rif'ati Dina Handayani, 'Pengembangan Media Flash Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di SMP', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4 (2016), 296–301
- Nasution, *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mnegajar* (Jakarta: Bumi Aksara, 2005)
- Rusman, Deni Kurniawan, and Cepi Riyana, *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi* (Jakarta: Rajawali Pers, 2012)

- Ruwanto, Bambang, *Fisika SMA Kelas XI* (Jakarta: Yudhistira, 2017)
- Sanjaya, Wina, *Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2013)
- Serevina, Vina, Sunaryo, Raihanati, I Made Astra, and Inayati Juwita Sari, 'Development of E-Module Based on Problem Based Learning (PBL) on Heat and Temperature to Improve Student ' S Science Process Skill', *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 17 (2018), 26–36
- Setyosari, Punaji, *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2013)
- Suarsana, I M, and G.A. Mahayukti, 'Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa', *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2 (2013), 264–75
- Sugianto, Dony, Ade Gafar Abdullah, Siscka Elvyanti, and Yuda Muladi, 'Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital', *INVOTEC*, IX (2013), 101–16
- Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan* (Bandung: Alfabeta, 2015)
- , *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: ALFABETA, 2017)
- Syafitri, Qurnia, Mujib, Chairul Anwar, Netriwati, and Wawan, 'The Mathematics Learning Media Uses Geogebra on the Basic Material of Linear Equations', *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9 (2018), 9–18
- Tania, Lisa, and Joni Susilowibowo, 'Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 Pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akuntansi SMK Negeri 1 Surabaya', *Jurnal Pendidikan Akuntansi*, 5 (2017), 1–9
- Wahyono, Budi, *Fisika Peminatan Untuk SMA Dan MA Kelas XI* (Surakarta: CV Grahadi, 2017)
- Wiyoko, Tri, Sarwanto, and Dwi Teguh Rahardjo, 'Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Modul Elektronik Animasi Interaktif Untuk Kelas XI SMA Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2 (2014), 11–15
- Yuberti, 'Dinamika Perkembangan Definisi Teknologi Pendidikan Dan Implikasinya', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 2 (2013), 17–31

KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI
“PENGEMBANGAN E-MODUL MENGGUNAKAN *FLIP PDF*
***PROFESSIONAL* PADA MATERI SUHU DAN KALOR”**

No	Aspek penilaian	Indikator	Nomor Soal
1	Aspek penyajian	Teknik penyajian	1,2
		Pendukung penyajian	3,4,5,6
2	Aspek isi	Keakuratan materi	7,8,9
		Kesesuaian materi dengan KD	10,11,12
		Mendorong keingintahuan	13,14
		Kemutakhiran materi	15,16
3	Bahasa	Lugas	17,18,19,20,21,22
		Komunikatif dan interaktif	23,24,25
4	Pendekatan saintifik	Komponen pendekatan saintifik	26, 27,28,29,30



KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA
“PENGEMBANGAN E-MODUL MENGGUNAKAN *FLIP PDF*
***PROFESSIONAL* PADA MATERI SUHU DAN KALOR”**

No.	Aspek penilaian	Indikator	Nomor Soal
1	Tampilan visual	Tata letak e-modul	1,2
		Keseimbangan komposisi teks, gambar, dan video	3,5
		Pemilihan warna	4,6,7
		Penggunaan huruf	8,9,10,11
		Kriteria fisik	12,13,14
2	Suara	Kualitas suara	15
3	Kemudahan penggunaan	Pengoperasian e-modul	16,17



KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI AHLI AGAMA
“PENGEMBANGAN E-MODUL MENGGUNAKAN *FLIP PDF*
***PROFESSIONAL* PADA MATERI SUHU DAN KALOR”**

Kriteria	Indikator	Nomor soal
Aspek penilaian	Keakuratan isi ayat	1,2,3
	Bahasa	4,5,6



KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN PENDIDIK
“PENGEMBANGAN E-MODUL MENGGUNAKAN *FLIP PDF*
***PROFESSIONAL* PADA MATERI SUHU DAN KALOR”**

No	Aspek penilaian	Indikator	Nomor soal
1	Aspek isi	Keakuratan materi	1,3,4
		Kesesuaian materi dengan KD	2
		Mendorong keingintahuan	5,6
2	Penyajian	Teknik penyajian	7,8
		Pendukung penyajian	9,10,11
3	Bahasa	Lugas	12
		Komunikatif dan interaktif	13,14,15
		Kesesuaian dengan EYD	16,17,18
4	Tampilan visual	Tata letak e-modul	19
		Keseimbangan komposisi teks, gambar, dan video	20,22
		Pemilihan warna	21,23,24
		Konsistensi	25
		Penggunaan huruf	26,27,28
5	Suara	Kejelasan suara	29
6	Kemudahan penggunaan	Pengoperasian e-modul	30,31

KISI-KISI INSTRUMEN RESPON PESERTA DIDIK
“PENGEMBANGAN E-MODUL MENGGUNAKAN *FLIP PDF*
***PROFESSIONAL* PADA MATERI SUHU DAN KALOR”**

No.	Kriteria	Indikator	Nomor Soal
1	Respon peserta didik	Penyajian	1,2,3,4,5,6,7
		Materi	8,9,10
		Bahasa	11,12,13
		Kemudahan penggunaan	14



INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI
“PENGEMBANGAN E-MODUL MENGGUNAKAN *FLIP PDF*
***PROFESSIONAL* PADA MATERI SUHU DAN KALOR”**

Pengisian instrumen ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka validasi dan masukan untuk memperbaiki serta meningkatkan kualitas produk e-modul menggunakan program *Flip PDF Professional* pada materi suhu dan kalor sehingga dapat diketahui layak atau tidak produk yang dikembangkan untuk digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penelitian produk ini didasarkan pada komponen penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan komponen pendekatan.

Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah indikator penilaian dengan seksama.
2. Berilah tanda *check list* () pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan penilaian Anda.
3. Tuliskan komentar dan saran yang anda berikan pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan:

Skor 5 : Sangat Baik

Skor 4 : Baik

Skor 3 : Cukup

Skor 2 : Kurang

Skor 1 : Sangat Kurang

4. Deskripsi penilaian

Aspek penilaian	Butir penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
Penyajian	1. Keruntutan konsep yang disajikan					
	2. Konsistensi sistematika penyajian materi					
	3. Contoh-contoh soal dalam e-modul					
	4. Gambar dan video dalam e-modul					
	5. Glosarium					
	6. Rangkuman					
Isi	7. Keakuratan konsep dan definisi pada materi suhu dan kalor					
	8. Keakuratan contoh dengan materi suhu dan kalor					
	9. Keakuratan gambar, dan video dalam e-modul pada materi suhu dan kalor					
	10. Kelengkapan materi sesuai dengan kd					
	11. Keluasan materi					
	12. Kedalaman materi					
	13. Mendorong rasa ingin tahu peserta didik					
	14. Menciptakan kemampuan bertanya peserta didik					
	15. Menggunakan contoh dalam kehidupan sehari-hari					
	16. Gambar dan video dalam kehidupan sehari-hari					
Bahasa	17. Ketepatan struktur kalimat					
	18. Keefektifan kalimat					
	19. Kesesuaian pernyataan yang digunakan sesuai dengan EYD					
	20. Ketepatan jenis huruf yang digunakan					
	21. Ketepatan ukuran huruf yang digunakan					
	22. Kebakuan istilah					
	23. Bahasa yang digunakan dalam e-modul mudah dipahami					
	24. Kemampuan memotivasi peserta didik					
	25. Kalimat yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik					
Pendekatan saintifik	26. Dalam e-modul terdapat tahapan pendekatan saintifik melalui gambar/video (mengamati)					
	27. Dalam e-modul terdapat pertanyaan (menanya)					

	28. Dalam e-modul terdapat suatu tahapan percobaan (mencoba)					
	29. Dalam e-modul terdapat tahapan percobaan yang mencakup tahapan menganalisis					
	30. Dalam e-modul terdapat tahapan percobaan yang mencakup tahapan menyimpulkan					

Komentar umum dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Pengembangan e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

☐
☐
☐

Bandar Lampung,
Ahli Materi

2019

NIP.

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA
“PENGEMBANGAN E-MODUL MENGGUNAKAN *FLIP PDF*
***PROFESSIONAL* PADA MATERI SUHU DAN KALOR”**

Pengisian instrumen ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka validasi dan masukan untuk memperbaiki serta meningkatkan kualitas produk e-modul menggunakan program *Flip PDF Professional* pada materi suhu dan kalor sehingga dapat diketahui layak atau tidak produk yang dikembangkan untuk digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penelitian produk ini didasarkan pada komponen penilaian aspek kemudahan navigasi oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah indikator penilaian dengan seksama.
2. Berilah tanda *check list* () pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan penilaian Anda.
3. Tuliskan komentar dan saran yang anda berikan pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan:

Skor 5 : Sangat Baik

Skor 4 : Baik

Skor 3 : Cukup

Skor 2 : Kurang

Skor 1 : Sangat Kurang

4. Deskripsi penilaian

Aspek penilaian	Butir penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
Tampilan visual	1. <i>Layout</i> dan tata letak tampilan <i>e-module</i> konsisten					
	2. Konsistensi isi <i>e-module</i> dengan daftar isi					
	3. Penggunaan teks, gambar, dan video dalam <i>e-module</i> proporsional					
	4. Tampilan <i>background e-module</i>					
	5. Kesesuaian gambar dan video dengan isi <i>e-module</i>					
	6. Tampilan depan (<i>cover</i>) <i>e-module</i>					
	7. Pemilihan warna pada <i>e-module</i>					
Penggunaan huruf	8. Penggunaan variasi huruf (<i>font</i>) tidak berlebihan					
	9. Ketepatan warna huruf yang digunakan					
	10. Kejelasan tampilan huruf pada <i>e-module</i>					
	11. Penggunaan spasi antar baris sesuai					
Kriteria fisik	12. Jenjang judul utama dan sub judul jelas dan proporsional					
	13. Mampu mengungkapkan makna/arti dari objek					
	14. Kreativitas desain					
Suara	15. Kualitas suara					
Kemudahan penggunaan	16. Pengoperasian <i>e-module</i> mudah					
	17. <i>E-module</i> praktis digunakan					

Komentar umum dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Pengembangan *e-module* menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

☐
☐
☐

Bandar Lampung,
Ahli Media

2019

NIP.



INSTRUMEN VALIDASI AHLI AGAMA

“PENGEMBANGAN E-MODUL MENGGUNAKAN *FLIP PDF PROFESSIONAL* PADA MATERI SUHU DAN KALOR”

Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah indikator penilaian dengan seksama.
2. Berilah tanda *check list* () pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan penilaian Anda.
3. Tuliskan komentar dan saran yang anda berikan pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan:

Skor 5 : Sangat Baik

Skor 4 : Baik

Skor 3 : Cukup

Skor 2 : Kurang

Skor 1 : Sangat Kurang

4. Deskripsi penilaian

Indikator penilaian	Butir penilaian	Skor penilaian				
		5	4	3	2	1
Keakuratan isi ayat	1. Kesesuaian antara materi dengan ayat Al-Qur'an					
	2. Kesesuaian penafsiran ayat dengan isi materi					
	3. Menambah wawasan peserta didik tentang keterkaitan ilmu fisika dengan ayat Al-Qur'an					
Bahasa	4. Bahasa yang digunakan					
	5. Tidak terdapat makna ganda					
	6. Kejelasan suara, tulisan ayat Al-Qur'an dan tulisan terjemahan pada e-modul					

Komentar umum dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

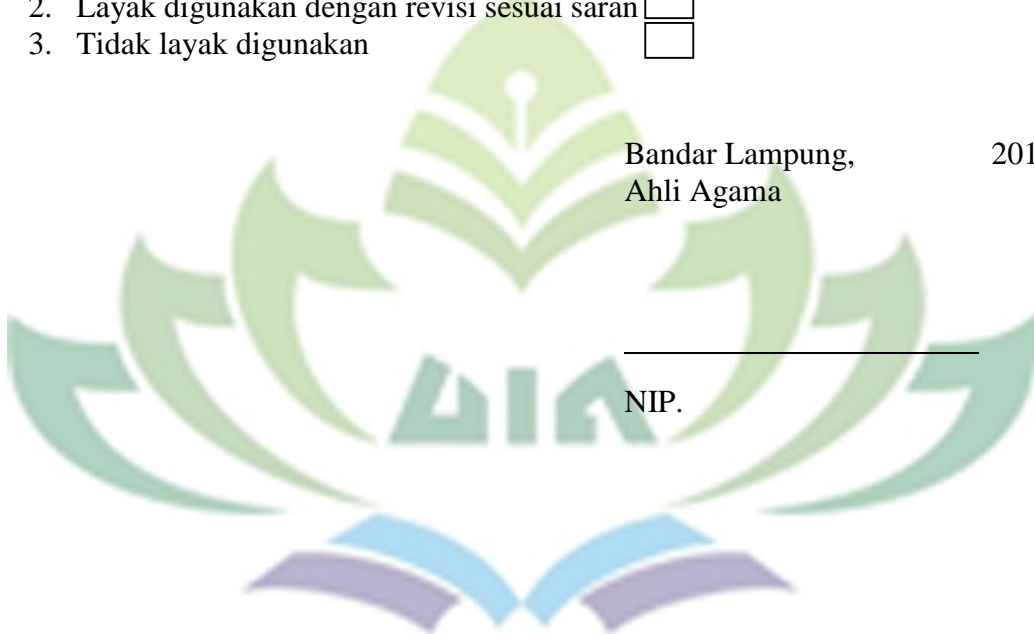
Pengembangan e-modul menggunakan *flip pdf professional* pada materi suhu dan kalor dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi ☐
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran ☐
3. Tidak layak digunakan ☐

Bandar Lampung,
Ahli Agama

2019

NIP.



INSTRUMEN PENILAIAN PENDIDIK

Pengisian instrumen ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penilaian dan masukan untuk memperbaiki serta meningkatkan kualitas produk modul elektronik (e-modul) menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi suhu dan kalor sehingga dapat diketahui layak atau tidak produk yang dikembangkan untuk digunakan dalam pembelajaran fisika.

Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah indikator penilaian dengan seksama.
2. Berilah tanda *check list* () pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan penilaian Anda.
3. Tuliskan komentar dan saran yang anda berikan pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan:

Skor 5 : Sangat Baik

Skor 4 : Baik

Skor 3 : Cukup

Skor 2 : Kurang

Skor 1 : Sangat Kurang

4. Deskripsi penilaian

Aspek penilaian	Butir penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
Isi	1. Keakuratan konsep dan definisi materi suhu dan kalor					
	2. Kelengkapan materi suhu dan kalor					
	3. Keakuratan contoh dengan materi suhu dan kalor					
	4. Keakuratan gambar, dan video dalam e-modul pada materi suhu dan kalor					
	5. Mendorong rasa ingin tahu					
	6. Menciptakan kemampuan bertanya peserta didik					

Penyajian	7. Keruntutan konsep yang disajikan					
	8. Konsistensi sistematika penyajian materi					
	9. Contoh-contoh soal dalam e-modul					
	10. Glosarium					
	11. Rangkuman					
Bahasa	12. Ketepatan struktur kalimat					
	13. Bahasa yang digunakan dalam e-modul mudah dipahami					
	14. Kemampuan memotivasi peserta didik					
	15. Kalimat yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik					
	16. Ketepatan jenis huruf yang digunakan					
	17. Ketepatan ukuran huruf yang digunakan					
	18. Kesesuaian pernyataan yang digunakan sesuai dengan EYD					
Tampilan visual	19. <i>Layout</i> dan tata letak tampilan e-modul konsisten					
	20. Penggunaan teks, gambar, dan video dalam e-modul proporsional					
	21. Tampilan <i>background</i> e-modul					
	22. Kesesuaian gambar dan video dengan isi e-modul					
	23. Tampilan depan (<i>cover</i>) e-modul					
	24. Pemilihan warna pada e-modul					
	25. Konsistensi isi e-modul dengan daftar isi					
	26. Kejelasan tampilan huruf pada e-modul					
	27. Penggunaan variasi huruf (<i>font</i>) tidak berlebihan					
	28. Penggunaan spasi antar baris sesuai					
Suara	29. Kualitas suara					
Kemudahan penggunaan	30. Pengoperasian e-modul mudah					
	31. E-modul praktis digunakan					

Komentar umum dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bandar Lampung, 2019
Pengampu Mata Pelajaran Fisika

NIP.



INSTRUMEN RESPON PESERTA DIDIK

Pengisian instrumen ini dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka penulisan skripsi untuk menyelesaikan studi program sarjana Universitas Islam Negeri, dan bukan untuk kepentingan yang lain. Sehubungan hal tersebut, mohon bantuan untuk memberikan penilaian terhadap pengembangan e-modul menggunakan *Flip PDF Professional* pada materi suhu dan kalor. Jawaban saudara/i akan berpengaruh terhadap kelayakan modul elektronik dalam penelitian ini.

Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah indikator penilaian dengan seksama.
2. Berilah tanda *check list* () pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan penilaian Anda.
3. Tuliskan komentar dan saran yang anda berikan pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan:

Skor 5 : Sangat setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 3 : Kurang setuju

Skor 2 : Tidak setuju

Skor 1 : Sangat tidak setuju

4. Deskripsi penilaian

No.	Pernyataan/pertanyaan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan e-modul ini menarik					
2	Tampilan pada e-modul ini menambah semangat dalam belajar					
3	Dengan menggunakan e-modul ini dapat membuat suasana belajar menjadi tidak membosankan					
4	Dengan adanya e-modul ini dapat membuat suasana belajar menjadi lebih mandiri					
5	Sajian materi, gambar, maupun video sangat baik					
6	Perpaduan warna pada e-modul ini sangat baik					
7	Gambar dan video membantu dalam memahami konsep materi					
8	Materi yang disajikan dalam e-modul ini mudah dipahami					
9	Penyajian materi dalam e-modul ini mendorong untuk berdiskusi dengan teman yang lain					
10	Informasi pada e-modul ini memberikan pengetahuan baru					
11	Huruf (<i>font</i>) yang digunakan dalam e-modul ini jelas dan mudah dibaca					
12	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam e-modul ini jelas dan mudah dipahami					
13	Bahasa yang digunakan dalam e-modul ini sederhana dan mudah dipahami					
14	E-Modul ini dapat digunakan dengan mudah					

Komentar umum dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

Bandar Lampung,
Peserta didik

2019



Tahap awal

Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek penilaian	No	V1	V2	Skor	Rata kriteria	Jumlah Skor	Rata per aspek	Skor (%)	Kriteria
Penyajian	1	4	5	9	4,5	53	4,42	88,33	Sangat baik
	2	4	4	8	4				
	3	4	5	9	4,5				
	4	4	5	9	4,5				
	5	4	5	9	4,5				
	6	4	5	9	4,5				
Isi	7	4	4	8	4	80	4	80	Baik
	8	4	4	8	4				
	9	4	4	8	4				
	10	4	4	8	4				
	11	4	4	8	4				
	12	4	4	8	4				
	13	4	4	8	4				
	14	4	4	8	4				
	15	4	4	8	4				
	16	4	4	8	4				
Bahasa	17	4	4	8	4	72	4	80	Baik
	18	4	4	8	4				
	19	4	4	8	4				
	20	4	4	8	4				
	21	4	4	8	4				
	22	4	4	8	4				
	23	4	4	8	4				
	24	4	4	8	4				
	25	4	4	8	4				
	26	4	4	8	4				
Pendekatan saintifik	27	4	4	8	4	40	4	80	Baik
	28	4	4	8	4				
	29	4	4	8	4				
	30	4	4	8	4				
	31	4	4	8	4				
Jumlah		120	125			245	16,42	328,33	
Rata-rata		4	4,167					82,08	Sangat baik

Rata-rata	Kriteria Validasi
81% - 100%	Sangat baik
61% - 80%	Baik

Tahap setelah revisi

Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek penilaian	No	V1	V2	Skor	Rata kriteria	Jumlah Skor	Rata per aspek	Skor (%)	Kriteria
Penyajian	1	5	5	10	5	59	4,92	98,33	Sangat baik
	2	5	4	9	4,5				
	3	5	5	10	5				
	4	5	5	10	5				
	5	5	5	10	5				
	6	5	5	10	5				
Isi	7	5	4	9	4,5	90	4,5	90	Sangat baik
	8	5	4	9	4,5				
	9	5	4	9	4,5				
	10	5	4	9	4,5				
	11	5	4	9	4,5				
	12	5	4	9	4,5				
	13	5	4	9	4,5				
	14	5	4	9	4,5				
	15	5	4	9	4,5				
	16	5	4	9	4,5				
Bahasa	17	5	4	9	4,5	81	4,5	90	Sangat baik
	18	5	4	9	4,5				
	19	5	4	9	4,5				
	20	5	4	9	4,5				
	21	5	4	9	4,5				
	22	5	4	9	4,5				
	23	5	4	9	4,5				
	24	5	4	9	4,5				
	25	5	4	9	4,5				
Pendekatan saintifik	26	5	4	9	4,5	45	4,5	90	Sangat baik
	27	5	4	9	4,5				
	28	5	4	9	4,5				
	29	5	4	9	4,5				
	30	5	4	9	4,5				
Jumlah		150	125			275	18,42	368,33	
Rata-rata		5	4,17					92,08	Sangat baik

Rata-rata	Kriteria Validasi
81% - 100%	Sangat baik
61% - 80%	Baik



Tahap awal

Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	No	V1	V2	V3	Skor	Rata-rata pernyataan	Per Aspek	Rata per aspek	Persentase	Kriteria
Tampilan visual	1	2	4	4	10	3,33	84	4	80	Baik
	2	4	4	5	13	4,33				
	3	3	5	5	13	4,33				
	4	3	4	5	12	4				
	5	3	5	4	12	4				
	6	2	5	4	11	3,67				
	7	3	5	5	13	4,33				
Penggunaan huruf	8	4	4	4	12	4	46	3,83	76,67	Baik
	9	4	4	5	13	4,33				
	10	3	4	4	11	3,67				
	11	2	4	4	10	3,33				
Kriteria fisik	12	3	4	5	12	4	36	4	80	Baik
	13	4	4	4	12	4				
	14	2	5	5	12	4				
Suara	15	4	4	4	12	4	24	4	80	Baik
	16	4	4	4	12	4				
Kemudahan penggunaan	17	3	5	5	13	4,33	28	4,67	93,33	Sangat baik
	18	5	5	5	15	5				
Jumlah		58	79	81	218	72,67	218	20,5	410	
Rata-rata		3,22	4,39	4,5					82	Sangat baik

Rata-rata	Kriteria Validasi
81% - 100%	Sangat baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup baik
21% - 40%	Tidak baik
0% - 20%	Sangat tidak baik

Tahap setelah revisi

Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	No	V1	V2	V3	Skor	Rata-rata pernyataan	Per Aspek	Rata per aspek	Persentase	Kriteria
Tampilan visual	1	4	4	5	13	4,33	95	4,52	90,48	Sangat baik
	2	4	4	5	13	4,33				
	3	4	5	5	14	4,67				
	4	4	4	5	13	4,33				
	5	5	5	4	14	4,67				
	6	4	5	5	14	4,67				
	7	5	5	4	14	4,67				
Penggunaan huruf	8	4	4	5	13	4,33	51	4,25	85	Sangat baik
	9	4	4	5	13	4,33				
	10	4	5	5	14	4,67				
	11	3	4	4	11	3,67				
Kriteria fisik	12	5	5	5	15	5	42	4,67	93,33	Sangat baik
	13	4	4	5	13	4,33				
	14	4	5	5	14	4,67				
Suara	15	4	4	4	12	4	12	4	80	Baik
Kemudahan penggunaan	16	5	5	5	15	5	29	4,83	96,67	Sangat baik
	17	4	5	5	14	4,67				
Jumlah		71	77	81	229	76,33	229	22,27	445,48	
Rata-rata		4,18	4,53	4,76					89,10	Sangat baik

Rata-rata	Kriteria Validasi
81% - 100%	Sangat baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup baik
21% - 40%	Tidak baik
0% - 20%	Sangat tidak baik



Tahap awal

Hasil Validasi Ahli Agama

Aspek Penilaian	No	V	Skor	Rata-rata pernyataan	Per Aspek	Rata Per Aspek	Persentase
Keakuratan isi ayat	1	3	3	3	10	3,33	66,67
	2	3	3	3			
	3	4	4	4			
Bahasa	4	4	4	4	12	4	80
	5	4	4	4			
	6	4	4	4			
Jumlah		22	22	22	22	7,33	146,67
Rata-rata		3,67					73,33
Keterangan							Baik

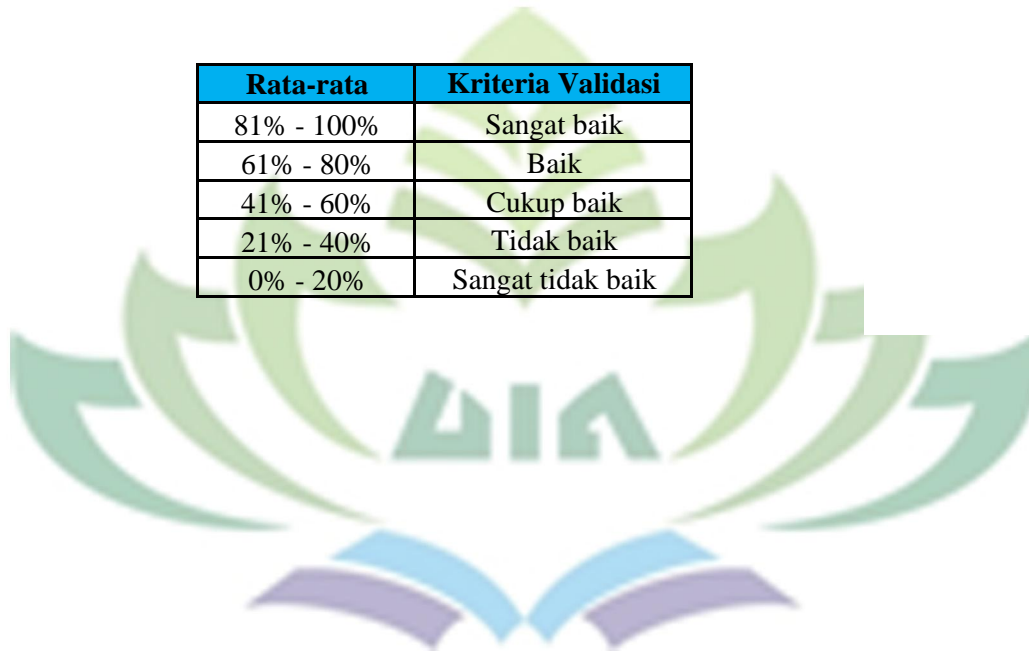
Rata-rata	Kriteria Validasi
81% - 100%	Sangat baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup baik
21% - 40%	Tidak baik
0% - 20%	Sangat tidak baik

Tahap setelah revisi

Hasil Validasi Ahli Agama

Aspek Penilaian	No	V	Skor	Rata-rata pernyataan	Per Aspek	Rata Per Aspek	Persentase
Keakuratan isi ayat	1	4	4	4	13	4,33	86,67
	2	4	4	4			
	3	5	5	5			
Bahasa	4	4	4	4	14	4,67	93,33
	5	5	5	5			
	6	5	5	5			
Jumlah		27	27	27	27	9,00	180,00
Rata-rata		4,50					90,00
Keterangan							Sangat Baik

Rata-rata	Kriteria Validasi
81% - 100%	Sangat baik
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Cukup baik
21% - 40%	Tidak baik
0% - 20%	Sangat tidak baik



REKAPITULASI ANGKET GURU

Aspek penilaian	No.	P1	P2	P3	Skor	Total per aspek	Rata per aspek	Persentase	Kriteria
Isi	1	5	4	5	14	77	4,28	85,56	Sangat baik
	2	5	4	4	13				
	3	4	4	4	12				
	4	4	4	5	13				
	5	4	4	5	13				
	6	4	4	4	12				
Penyajian	7	4	4	5	13	65	4,33	86,67	Sangat baik
	8	4	4	5	13				
	9	4	4	5	13				
	10	5	4	5	14				
	11	3	4	5	12				
Bahasa	12	4	4	5	13	87	4,14	82,86	Sangat Baik
	13	4	4	4	12				
	14	4	4	5	13				
	15	3	4	5	12				
	16	4	4	4	12				
	17	4	4	4	12				
	18	4	4	5	13				
Tampilan visual	19	3	4	5	12	126	4,2	84	Sangat baik
	20	3	4	4	11				
	21	4	4	4	12				
	22	5	4	4	13				
	23	5	4	5	14				
	24	5	4	4	13				
	25	4	4	5	13				
	26	5	4	4	13				
	27	5	4	4	13				
	28	4	4	4	12				
Suara	29	4	4	5	13	13	4,33	86,67	Sangat baik
Penggunaan	30	5	4	4	13	27	4,5	90,00	Sangat baik
	31	5	4	5	14				
Skor total		130	124	141	395	395	25,79	515,75	
Rata-rata		4,19	4	4,55	12,74	65,83	4,30	85,96	Sangat baik

Hasil Uji Coba Kelompok Kecil MA Al-Hikmah Bandar Lampung

No.	Responden	Skor Pernyataan														Skor per siswa	Rata-rata skor per siswa
		Penyajian							Materi			Bahasa			Kemudahan		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	R1	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	55	3,93
2	R2	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	68	4,86
3	R3	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	66	4,71
4	R4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	57	4,07
5	R5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	5
6	R6	3	5	5	4	4	4	5	5	4	3	4	4	4	5	59	4,21
7	R7	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	5	64	4,57
8	R8	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	65	4,64
9	R9	5	4	5	5	3	4	5	5	4	5	4	5	5	4	63	4,5
10	R10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	5
Jumlah nilai per pertanyaan		47	46	47	46	44	44	47	48	43	46	43	45	46	45		
Persentase per pertanyaan		94	92	94	92	88	88	94	96	86	92	86	90	92	90		
Persentase per aspek		91,71							91,33			89,33			90		
Persentase rata-rata		90,60															
Kriteria interpretasi		Sangat baik															

Kriteria interpretasi	
0%-20%	Sangat Tidak Baik
21%-40%	Tidak Baik
41%-60%	Cukup Baik
61%-80%	Baik
81%-100%	Sangat Baik

Hasil Uji Coba Kelompok Kecil SMA IT Ar-Raihan Lampung

No.	Responden	Skor Pernyataan														Skor per siswa	Rata-rata skor per siswa
		Penyajian							Materi			Bahasa			Kemudahan		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	R1	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	66	4,71
2	R2	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	58	4,14
3	R3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	60	4,29
4	R4	4	4	5	3	4	4	4	4	3	4	5	5	4	4	57	4,07
5	R5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	64	4,57
6	R6	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	61	4,36
7	R7	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	68	4,86
8	R8	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	61	4,36
9	R9	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	60	4,29
10	R10	5	4	4	4	4	5	5	4	4	3	5	5	5	4	61	4,36
Jumlah nilai per pertanyaan		45	42	44	42	46	44	46	43	41	41	44	46	46	46		
Persentase per pertanyaan		90	84	88	84	92	88	92	86	82	82	88	92	92	92		
Persentase per aspek		88,29							83,33			90,67			92		
Persentase rata-rata		88,57															
Kriteria interpretasi		Sangat baik															

Kriteria interpretasi	
0%-20%	Sangat Tidak Baik
21%-40%	Tidak Baik
41%-60%	Cukup Baik
61%-80%	Baik
81%-100%	Sangat Baik

Hasil Uji Coba Kelompok Kecil SMA Negeri 1 Ambarawa

No.	Responden	Skor Pernyataan														Skor per siswa	Rata-rata skor per siswa
		Penyajian							Materi			Bahasa			Kemudahan		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	R1	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	60	4,29
2	R2	5	4	4	5	4	3	4	3	4	4	3	4	4	5	56	4,00
3	R3	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	61	4,36
4	R4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	66	4,71
5	R5	4	5	4	4	4	4	3	3	4	4	5	5	5	4	58	4,14
6	R6	4	5	3	5	5	3	5	4	4	5	4	5	4	5	61	4,36
7	R7	4	3	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	55	3,93
8	R8	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	3	3	4	59	4,21
9	R9	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	58	4,14
10	R10	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	58	4,14
Jumlah nilai per pertanyaan		44	43	43	43	43	39	43	40	42	41	41	42	43	45		
Persentase per pertanyaan		88	86	86	86	86	78	86	80	84	82	82	84	86	90		
Persentase per aspek		85,14							82,00			84,00			90		
Persentase rata-rata		85,29															
Kriteria interpretasi		Sangat baik															

Kriteria interpretasi	
0% -20%	Sangat Tidak Baik
21% -40%	Tidak Baik
41% -60%	Cukup Baik
61% -80%	Baik
81% -100%	Sangat Baik

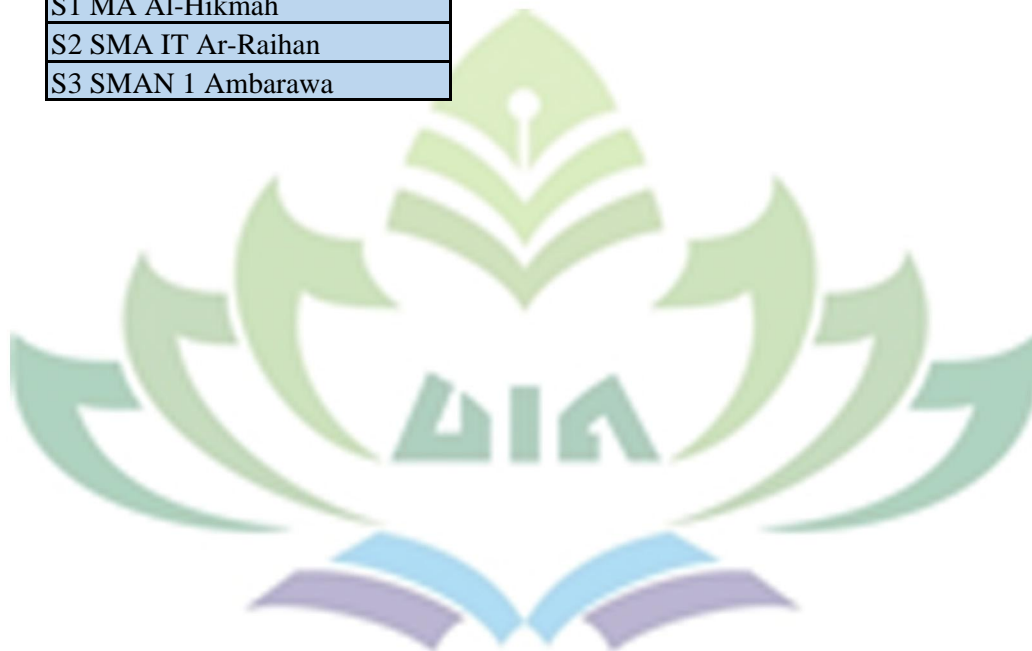
Rekapitulasi Uji Coba Kelompok Kecil

Aspek penilaian	Skor (%)			Rata-rata	per aspek			Nilai per aspek
	S1	S2	S3		S1	S2	S3	
Penyajian	91,71%	88,29%	85,14%	88,38%	321	309	298	928
Materi	91,33%	83,33%	82,00%	85,55%	137	125	123	385
Bahasa	89,33%	90,67%	84%	88,00%	134	136	126	396
Kemudahan	90%	92%	90%	90,67%	45	46	45	136
Rata-rata	90,59%	88,57%	85,29%	88,15%				
Kategori	Sangat baik							

S1 MA Al-Hikmah

S2 SMA IT Ar-Raihan

S3 SMAN 1 Ambarawa



Hasil Uji Coba Lapangan MA Al-Hikmah Bandar Lampung

No.	Responden	Skor Pernyataan														Skor per siswa	Rata-rata skor per siswa
		Penyajian							Materi			Bahasa			Kemudahan		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	R1	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	55	3,93
2	R2	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	68	4,86
3	R3	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	66	4,71
4	R4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	57	4,07
5	R5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	5
6	R6	3	5	5	4	4	4	5	5	4	3	4	4	4	5	59	4,21
7	R7	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	5	64	4,57
8	R8	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	65	4,64
9	R9	5	4	5	5	3	4	5	5	4	5	4	5	5	4	63	4,5
10	R10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	5
11	R11	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	67	4,79
12	R12	5	4	5	3	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	64	4,57
13	R13	5	5	5	4	4	5	5	4	3	3	4	4	5	4	60	4,29
14	R14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56	4
15	R15	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	62	4,43
16	R16	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	63	4,5
17	R17	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	60	4,29
18	R18	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	62	4,43
19	R19	4	3	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	55	3,93
20	R20	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	65	4,64
21	R21	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	5
22	R22	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	64	4,57
23	R23	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	64	4,57
24	R24	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	65	4,64
25	R25	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	67	4,79
Jumlah nilai per pertanyaan		119	114	117	109	115	111	116	112	106	115	108	110	114	115		
Persentase per pertanyaan		95	91	94	87	92	88,8	92,8	90	85	92	86,4	88	91,2	92		
Persentase per aspek		91,54							88,8			88,53			92		
Persentase rata-rata		90,22															
Kriteria interpretasi		Sangat baik															

Kriteria interpretasi	
0%-20%	Sangat Tidak Baik
21%-40%	Tidak Baik
41%-60%	Cukup Baik
61%-80%	Baik
81%-100%	Sangat Baik

Hasil Uji Coba Lapangan SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung

No.	Responden	Skor Pernyataan														Skor per siswa	Rata-rata skor per siswa
		Penyajian							Materi			Bahasa			Kemudahan		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	R1	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	66	4,71
2	R2	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	58	4,14
3	R3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	60	4,29
4	R4	4	4	5	3	4	4	4	4	3	4	5	5	4	4	57	4,07
5	R5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	64	4,57
6	R6	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	61	4,36
7	R7	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	68	4,86
8	R8	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	61	4,36
9	R9	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	60	4,29
10	R10	5	4	4	4	4	5	5	4	4	3	5	5	5	4	61	4,36
11	R11	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	65	4,64
12	R12	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	56	4
13	R13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	5
14	R14	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	64	4,57
15	R15	5	4	3	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	59	4,21
16	R16	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	64	4,57
17	R17	5	4	4	5	4	3	5	4	4	5	4	3	5	5	60	4,29
18	R18	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	58	4,14
19	R19	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	68	4,86
20	R20	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	5	64	4,57
21	R21	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	67	4,79
22	R22	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	67	4,79
23	R23	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	62	4,43
24	R24	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	64	4,57
Jumlah nilai per pertanyaan		113	104	108	103	113	108	112	109	100	103	106	105	109	111		
Persentase per pertanyaan		94	87	90	86	94	90	93,3	91	83	86	88,3	88	90,8	92,5		
Persentase per aspek		90,60							86,67			88,89			92,5		
Persentase rata-rata		89,66															
Kriteria interpretasi		Sangat baik															

Kriteria interpretasi	
0%-20%	Sangat Tidak Baik
21%-40%	Tidak Baik
41%-60%	Cukup Baik
61%-80%	Baik
81%-100%	Sangat Baik

Hasil Uji Coba Lapangan SMA Negeri 1 Ambarawa

No.	Responden	Skor Pernyataan														Skor per siswa	Rata-rata skor per siswa
		Penyajian							Materi			Bahasa			Kemudahan		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	R1	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	60	4,29
2	R2	5	4	4	5	4	3	4	3	4	4	3	4	4	5	56	4,00
3	R3	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	61	4,36
4	R4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	66	4,71
5	R5	4	5	4	4	4	4	3	3	4	4	5	5	5	4	58	4,14
6	R6	4	5	3	5	5	3	5	4	4	5	4	5	4	5	61	4,36
7	R7	4	3	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	55	3,93
8	R8	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	3	3	4	59	4,21
9	R9	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	58	4,14
10	R10	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	58	4,14
11	R11	4	5	4	3	4	4	4	4	4	5	3	3	4	5	56	4
12	R12	5	4	5	5	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	59	4,21
13	R13	5	4	5	3	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	57	4,07
14	R14	5	4	5	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	58	4,14
15	R15	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	3	4	4	58	4,14
16	R16	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	57	4,07
17	R17	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	52	3,71
18	R18	4	3	3	4	4	4	3	5	4	4	5	4	4	5	56	4,00
19	R19	4	4	4	3	4	3	3	4	4	5	4	3	3	4	52	3,71
20	R20	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	3	4	4	5	60	4,29
21	R21	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	52	3,71
22	R22	4	4	5	3	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	55	3,93
23	R23	4	3	5	4	5	5	4	5	4	5	3	5	5	5	62	4,43
24	R24	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	60	4,29
25	R25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	5
26	R26	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	5
27	R27	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	60	4,29
28	R28	4	3	5	4	3	4	5	4	4	4	4	4	5	4	57	4,07
29	R29	5	3	5	4	4	4	5	4	4	3	4	4	5	4	58	4,14
30	R30	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	60	4,29
Jumlah nilai per pertanyaan		134	123	133	121	127	123	130	123	123	126	118	120	128	132		
Persentase per pertanyaan		89	82	89	81	85	82	86,7	82	82	84	78,7	80	85,3	88,00		
Persentase per aspek		84,86							82,67			81,33			88,00		
Persentase rata-rata		84,21															
Kriteria interpretasi		Sangat baik															

Kriteria interpretasi	
0%-20%	Sangat Tidak Baik
21%-40%	Tidak Baik
41%-60%	Cukup Baik
61%-80%	Baik
81%-100%	Sangat Baik

Rekapitulasi Uji Coba Lapangan

Aspek penilaian	Skor (%)			Rata-rata	per aspek			Nilai per aspek
	S1	S2	S3		S1	S2	S3	
Penyajian	91,54%	90,60%	84,86%	89,00%	801	761	891	2453
Materi	88,80%	86,67%	82,67%	86,05%	333	312	372	1017
Bahasa	88,53%	88,89%	81%	86,25%	332	320	366	1018
Kemudahan	92%	93%	88%	90,83%	115	111	132	358
Rata-rata	90,22%	89,67%	84,22%	88,03%				
Kategori	Sangat baik							



DOKUMENTASI

Penelitian di MA Al-Hikmah Bandar Lampung



Penelitian di SMA Negeri 1 Ambarawa



Penelitian di SMA IT Ar-Raihan Bandar Lampung

